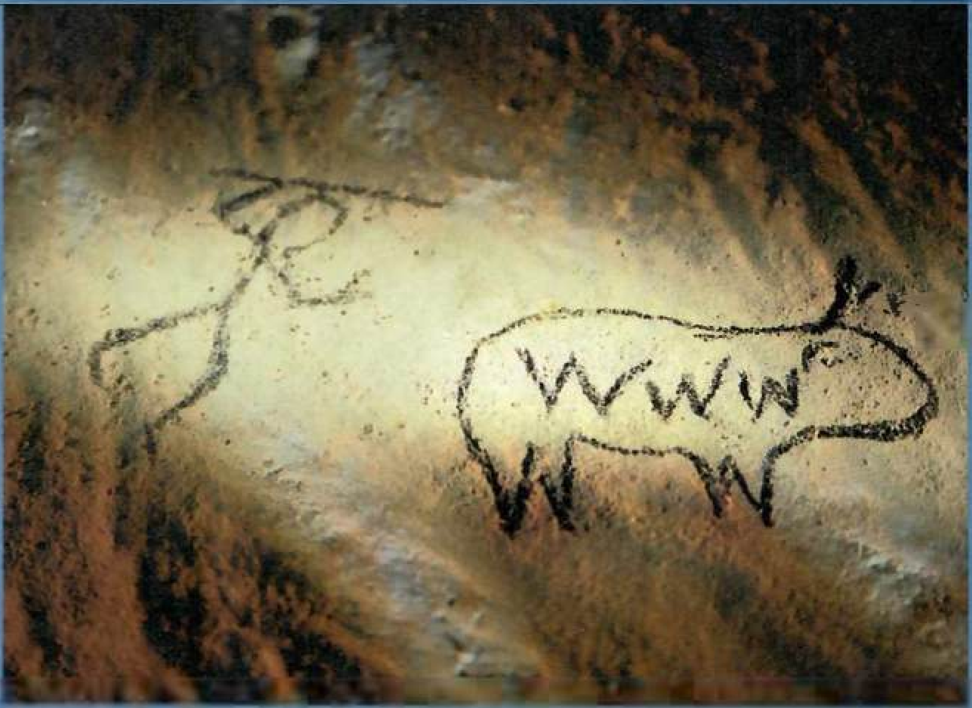
И. Г. Семакин
Е. К. Хеннер

10–11



ИНФОРМАТИКА ҺӘМ МКТ

И.Г.Семакин Е.К.Хеннер
ИНФОРМАТИКА ҺӘМ МКТ 10-11

И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер

ИНФОРМАТИКА һәм МКТ

Татар урта гомуми белем бирү мәктәбенең
10—11 нче сыйныфлары өчен дәреслек

Россия Федерациясе
Мәгариф һәм фән министрлыгы тарафыннан
тәкъдим ителгән

Казан
«Мәгариф» нәшрияты
2009

УДК 373.167.1:004*10/11
ББК 32.81 я721
С34

Семакин И.Г.

Информатика и ИКТ : Базовый уровень : учебник для 10—11 классов / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер.— 4-е изд., испр.— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

Охраняется действующим законодательством об авторских и смежных правах (Гражданский кодекс РФ, ч. 4, гл. 70). Воспроизведение всей книги или ее части на любых видах носителей запрещается без письменного разрешения издательства.

Переводное издание учебника выпущено в свет по Лицензионному договору № 1/Л от 21 апреля 2009 г. Экземпляры переводного издания подлежат распространению исключительно в Республике Татарстан, а также среди татарской диаспоры на территориях других субъектов Российской Федерации.

Семакин И.Г.

С34 Информатика һәм МКТ : Татар урта гомуми белем бирү мәкт. 10—11 нче с-флары өчен д-лек / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; Русчадан Р.М. Гатауллин тәрҗ.— Казан : Мәгариф, 2009.— 247 б.: рәс. б-н.
ISBN 978-5-7761-2030-5

ISBN 978-5-7761-2030-5

© БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008
Все права защищены
© Татарчага тәрҗемә. «Мәгариф» нәшрияты, 2009

Эчтәлек

Кереш өлеш 5

1 нче бүлек. Мәгълүмат 9

§ 1. Мәгълүмат төшенчәсе 9
§ 2. Мәгълүмат бирелеше, телләр, кодлаштыру 13
§ 3. Мәгълүматны үлчәү. Күләмле якын килү 17
§ 4. Мәгълүматны үлчәү. Эчтәлек ягыннан якын килү 21

2 нче бүлек. Системаларда мәгълүмати процесслар 25

§ 5. Нәрсә ул система. 25
§ 6. Табигый һәм ясалма системаларда мәгълүмати процесслар . . 32
§ 7. Мәгълүматны саклау 38
§ 8. Мәгълүматны тапшыру 42
§ 9. Мәгълүматны эшкәртү һәм алгоритмнар 46
§ 10. Мәгълүматны автомат рәвештә эшкәртү. 50
§ 11. Мәгълүматны эзләү 54
§ 12. Мәгълүматны саклау 60

3 нче бүлек. Мәгълүмат модельләре 67

§ 13. Компьютерда мәгълүмати модельләштерү 67
§ 14. Мәгълүмат структурасы: агачлар, челтәрләр, графлар, таблицалар 70
§ 15. Мәгълүмат структурасы мисалы — предмет өлкәсе моделе . . . 80
§ 16. Эшчәнлек моделе буларак алгоритм. 84

4 нче бүлек. Мәгълүмат процессларын гамәлгә ашыруның программ-техник системалары 91

§ 17. Компьютер — универсаль техник мәгълүмат эшкәртү системасы. 91
§ 18. Компьютерның программ тәэминаты 97
§ 19. Компьютерда дискрет мәгълүмат модельләре. Саннарның бирелеше 104
§ 20. Компьютерда дискрет мәгълүмат модельләре. Текст, графика һәм тавыш бирелеше 112

§ 21. Хисаплау системалары архитектурасы үсеше 119
§ 22. Локаль челтәрләрне оештыру 123
§ 23. Глобаль челтәрләрне оештыру 129

5 нче бүлек. Мәгълүмат системаларын ясау һәм куллану технологияләре 137

§ 24. Мәгълүмат системасы (МС) төшенчәсе, МС классификациясе 137
§ 25. Мәгълүмат структурасы буларак компьютер текст документы 142
§ 26. Глобаль мәгълүмат системасы буларак Интернет 149
§ 27. World Wide Web — Бөтендөнья пәрәвезе 154
§ 28. Интернетта мәгълүмат эзләү чаралары 157
§ 29. Web-сайт — мәгълүмат гиперструктурасы 160
§ 30. Геомәгълүмат системалары 163
§ 31. Мәгълүмат базасы — мәгълүмат системасының нигезе 169
§ 32. Күп таблицалы мәгълүмат базаларын проектлаштыру 173
§ 33. Мәгълүмат базасын төзү 178
§ 34. Мәгълүмат системасының кушымталары буларак соратулар 184
§ 35. Мәгълүмат сайлап алуның логик шартлары 187

6 нчы бүлек. Мәгълүмати модельләштерү технологияләре 192

§ 36. Зурлыклар арасында бәйлелекләрне модельләштерү 192
§ 37. Статистик фаразлау модельләре 196
§ 38. Корреляцион бәйлелекләрне модельләштерү 203
§ 39. Оптималь планлаштыру модельләре 207

7 нче бүлек. Социаль информатика нигезләре 213

§ 40. Мәгълүмат ресурслары 213
§ 41. Мәгълүмати җәмгыять 218
§ 42. Мәгълүмат өлкәсендә хокукый көйләүләр 229
§ 43. Мәгълүмат иминлеге мәсьәләсе 231

Кыскача биографик белешмәләр 234

Предметлар күрсәткече 244

Кереш өлеш

Хөрмәтле өлкән сыйныф укучылары!

Китапның әлеге битеннән башлап сезнең 10 нчы һәм 11 нче сыйныфлар өчен информатикадан уку курсы белән танышуыгыз башлана.

Мәктәп предметын өйрәнүне йорт төзелеше белән чагыштырып була. Әмма әлеге йорт кирпеч һәм бетон плитәләрдән түгел, бәлкем, белемнәр һәм осталыклардан төзелә. Теләсә кайсы йорт төзелеше фундаменттан башлана. Фундаментның нык булуы аеруча мөһим, чөнки барлык башка корылмалар да аңа нигезләнә. «Информатика һәм МКТ 10—11» курсының фундаменты булып сезнең **төп мәктәптәге информатика курсында — нигез информатика курсында** алган белемнәр һәм осталыкларыгыз санала. Сездән инде компьютерның нәрсә булын һәм аның ничек эшләвен; компьютерның нинди мәгълүмат белән эшли алуын; программа һәм компьютерда программ тәэминатның нәрсә булуын; мәгълүмат технологияләренең нәрсә икәнлеген аңлату таләп ителми. Информатиканың нигез курсын үткәндә, сез компьютер хәтерендә мәгълүматның ни рәвешле саклануы турында, алгоритмның, мәгълүмат моделенең ни булуы турында күзаллау булдырдыгыз инде. Нигез курсын үзләштергәндә, сез клавиатура, тычкан, дисклар, принтер белән эш итәргә; операцион система тирәлегендә эшләргә өйрәндегез. Сездә текст һәм графика редакторлары, мәгълүмат базасы һәм электрон таблицалар белән эшләүнең төп күнекмәләре бар. Әлеге белемнәр һәм күнекмәләр сезгә «Информатика һәм МКТ 10—11» курсын өйрәнгәндә кирәк булыр.

«Информатика» термины ике мәгънәдә файдаланырга мөмкин:

- фәнни өлкә буларак информатика, аның өйрәнү предметы булып мәгълүмат һәм мәгълүмати процесслар тора; анда мәгълүмат белән эшләүнең яңа чараларын уйлап табу һәм ясау башкарыла;
- кеше эшчәнлегенең гамәли өлкәсе буларак мәгълүмат белән эшләгәндә компьютерлар файдалану белән бәйле информатика.

Хәзерге заман техникасын теоретик физика ачышларыннан башка күз алдына китереп булмаган кебек, информатика һәм мәгълүмат технологияләре үсешен дә мәгълүмат теориясеннән, алгоритмнар теориясеннән һәм кибернетика, лингвистика, семиотика, системология һәм башка фәннәр өлкәсендәге күп кенә теорияләрсез башка күз алдына китереп булмый.

Хәзерге заман аңлавы нигезендә информатикада дүрт өлешне аерып карап була:

1) теоретик информатика;
2) мәгълүматлаштыру чаралары;
3) мәгълүмат технологияләре;
4) социаль информатика.

Бу өлешләрнең һәрберсе үз чиратында бүлекләргә бүленә. Информатиканың эчтәлеге һәм төзелеше схематик рәвештә таблицада бирелгән*:

Информатиканың эчтәлеге һәм төзелеше

<table>
<tr><td colspan="4">ТЕОРЕТИК ИНФОРМАТИКА</td><td>Информатиканың фәлсәфи нигезләре.
Мәгълүмат теориясе. Мәгълүмат үлчәү ысуллары.
Информатиканың математик нигезләре.
Мәгълүмати модельләштерү.
Алгоритмнар теориясе.
Белемнәр бирелеше һәм интеллектуаль-мәгълүмати системалар</td></tr>
<tr><td rowspan="5">МӘГЪЛҮМАТЛАШТЫРУ ЧАРАЛАРЫ</td><td rowspan="2">Техник</td><td colspan="2">мәгълүматны саклау һәм эшкәртү</td><td>Шәхси компьютерлар. Эш станцияләре. Исәп системалары. Кертү/чыгару җайланмалары. Туплагычлар (магнитлы, оптик, катнаш)</td></tr>
<tr><td colspan="2">мәгълүмат тапшыру</td><td>Компьютер челтәрләре. Санлы техник элемтә чаралары. Телекоммуникацион аудио-, видео- һәм мультимедиа тапшыру системалары</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Програм</td><td colspan="2">Систем ПТ һәм программалау системалары</td><td>Операцион системалар һәм тирәлекләр. Сервис тышчалары. Утилиталар.
Программалау системалары һәм телләре</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Технологияләрне гамәлгә ашыру</td><td>универсаль</td><td>Текст һәм графика редакторлары.
Мәгълүмат базалары белән идарә итү системалары.
Таблица процессорлары.
Объектларны, процессларны һәм системаларны модельләштерү чаралары</td></tr>
<tr><td>һөнәргә ориентлашкан</td><td>Нәшрият системалары.
Исәп-хисапны автоматлаштыручы һөнәргә ориентлашкан системалар.
Проектлаштыруны, фәнни эзләнүләрне һ.б.ны автоматлаштыру системалары</td></tr>
<tr><td colspan="4">МӘГЪЛҮМАТ ТЕХНОЛОГИЯЛӘРЕ</td><td>мәгълүматларны кертү/чыгару, җыю, саклау, тапшыру һәм эшкәртү;
текст һәм график документларны, техник документларны әзерләү;
ГМС-технологияләр;
программалау, проектлаштыру, модельләштерү, белем бирү, диагностика, идарә итү</td></tr>
<tr><td colspan="4">СОЦИАЛЬ ИНФОРМАТИКА</td><td>Җәмгыятьнең мәгълүмат ресурслары.
Мәгълүмати җәмгыять — закончалыклар һәм проблемалар.
Мәгълүмати мәдәният, шәхес үсеше.
Мәгълүмат иминлеге</td></tr>
</table>

* «Мәгариф һәм информатика» ЮНЕСКО Халыкара конгрессында Россиянең милли доклады материаллары буенча.— Мәскәү, 1996.

Теоретик информатика ул — өйрәнү предметы мәгълүмат һәм мәгълүмат процесслары булган фән өлкәсе. Теләсә кайсы фундаменталь фән кебек үк, теоретик информатика үз предмет өлкәсендә законнарны һәм принципларны ачып бирә.

Икенче һәм өченче кисәкләрне бергә гамәли информатика дип исемләргә була. **Гамәли информатика** ул — теоретик информатика тарафыннан эшләп чыгарылган төшенчәләр, законнар һәм принципларны практикада куллану өлкәсе. Гамәли информатика, һичшиксез, компьютерлар һәм мәгълүмат технологияләрен куллану белән бәйле. Безнең заманда андый гамәли өлкәләр шактый күп: бу — компьютер ярдәмендә фәнни мәсьәләләр чишү, нәшрият эшчәнлеге, мәгълүмат системаларын төзү, төрле объектлар һәм системалар белән идарә итү, техник проектлаштыру, компьютер ярдәмендә укыту, челтәр мәгълүмат технологияләре һ.б.

Соңгы елларда информатикада яңа юнәлеш формалашты, аны **социаль информатика** дип атыйлар. Аның барлыкка килүе компьютер технологияләре һәм хәзерге заман мәгълүмати коммуникация чараларының (Интернет, кәрәзле элемтә) тормышка киң үтеп керүенең аерым кешеләргә һәм, гомумән, җәмгыятькә зур йогынты ясавы белән бәйле. Җәмгыять үсеше үзенең яңа баскычына — *мәгълүмати җәмгыятькә* таба бара.

Хәзерге заман информатикасының предмет өлкәсе бик зур һәм күптөрле. Билгеле булганча, очсыз-кырыйсыз әйберне колачлап бетереп булмый. Безнең курс та информатика темаларының һәм сорауларының бер өлешен генә карап китәр. Без сезнең белән өйрәнәчәк сораулар информатиканың дүрт төп төшенчәләренә карый:

1) мәгълүмат процесслары;
2) мәгълүмат системалары;
3) мәгълүмат модельләре;
4) мәгълүмат технологияләре.

1 нче бүлек

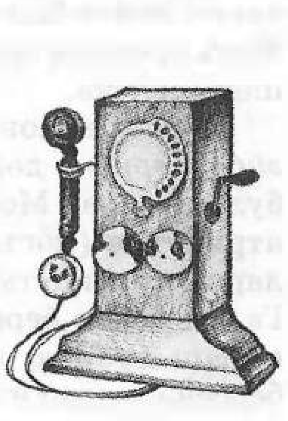
Мәгълүмат

§ 1 Мәгълүмат төшенчәсе

Информатикада иң катлаулы сорау, мөгаен, «Нәрсә ул мәгълүмат?» дигән сораудыр. Аңа төгәл мәгънәле җавап юк. Әлеге төшенчәнең мәгънәсе кулланылучы контекстка (сөйләшү эчтәлегенә, текстка) бәйле.

Информатиканың нигез курсында мәгълүмат төшенчәсе төрле контекстларда каралды. Кеше позициясеннән караганда мәгълүмат ул — хәбәрләр эчтәлеге, үзенең тою органнары ярдәмендә әйләнә-тирә дөньядан алынган мәгълүмат. Кабул итеп алган мәгълүматлар җыелмасыннан аның әйләнә-тирә дөнья һәм үзе турында белемнәре формалаша.

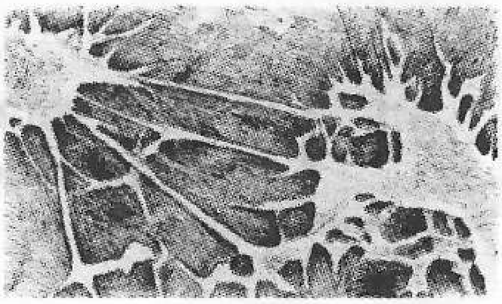
Компьютер турында сөйләгәндә, без компьютерның мәгълүмат белән эшләү өчен ясалган программа белән идарә ителүче универсаль автомат икәнен әйткән идек. Мондый контекстта мәгълүматның мәгънәсе турында сүз алып барылмый. Мәгънә ул — мәгълүматка кеше биргән бәяләмә. Компьютер исә битлар белән, икешәрле кодлар белән эш итә. Аларның «мәгънәсе»нә төшенергә компьютер сәләтле түгел. Шуңа күрә компьютер җайланмаларындагы әйләнештәге мәгълүматны **бирелмәләр** дип атау дөресрәк булыр. Шуңа да карамастан сөйләм телендә, әдәбиятта, компьютер мәгълүмат саклый, эшкәртә, тапшыра һәм кабул итә, дип әйтәләр. Моның бернинди куркынычы да юк. Бары тик «компьютер контекстында» «мәгълүмат» төшенчәсенең «бирелмә» буларак күз алдында тотылганын аңларга кирәк.



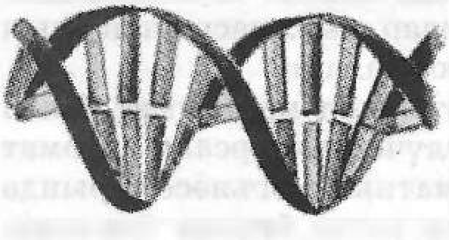
В. И. Дальның аңлатмалы сүзлегендә «мәгълүмат» («информация») сүзе юк. «Мәгълүмат» термины XX гасыр урталарыннан алып киң кулланыла башлый. Мәгълүмат төшенчәсе үзенең таралуы белән ике фәнни юнәлешкә — **элемтә теориясе** һәм **кибернетикага** бурычлы. Элемтә теориясе авторы Клод Шеннон, техник элемтә системаларын — телеграф, телефон, радио — анализлаганда, аларны *мәгълүмат тапшыру системалары* буларак караган. Мондый системаларда мәгълүмат бер-бер артлы электр һәм электромагнитик

сигналлар эзлеклелеге рәвешендә тапшырыла. Элемтә теориясенең үсеше мәгълүматны үлчәү мәсьәләсен чишүче **мәгълүмат теориясен** төзүгә этәрде.

Кибернетикага нигез салучы Норберт Винер төрле идарә итү процессларын тере организмнарда һәм техник системаларда анализлаган. Идарә итү процесслары кибернетикада мәгълүмат процесслары буларак каралалар. *Мәгълүмат идарә итү системаларында мәгълүмат каналлары буенча тапшырыла торган сигналлар рәвешендә күчеп йөри.*



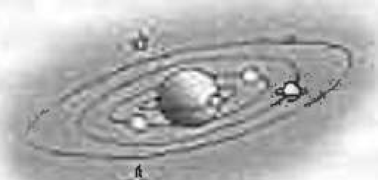
XX гасырда мәгълүмат төшенчәсе һәрьяклап фәнгә үтеп керә. **Нейрофизиология** (биология бүлеге) хайваннарда һәм кешедә нерв эшчәнлеге механизмнарын өйрәнә. Әлеге фән организмда бара торган мәгълүмат процесслары моделен төзи. Тыштан килүче мәгълүмат электрохимик табигатьле сигналларга үзгәртелә, алар сизү органнарыннан нерв җепселләре буйлап баш мие нейроннарына (нерв күзәнәкләренә) тапшырыла. Ми идарә итүче мәгълүматны шул ук сигналлар рәвешендә тукыма сеңерләренә тапшыра, шул рәвешле, хәрәкәт органнары белән идарә итә. Тасвирланган механизм Н. Винерның кибернетик моделе белән бик яхшы ярашa.

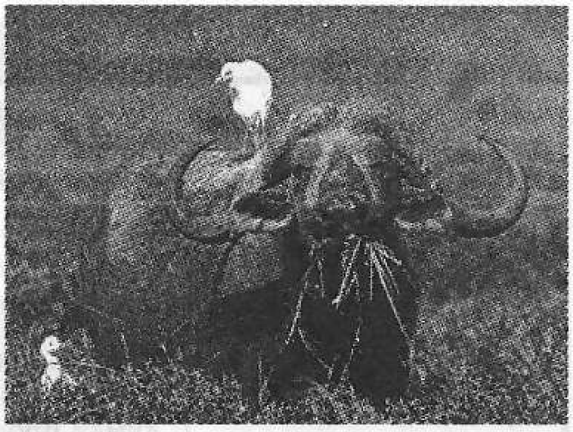


Икенче биология фәнендә — **генетикада** — тере организмнарның (үсемлекләрнең, хайваннарның) күзәнәк төшләрендәге ДНК молекулалары структурасына салынган *нәселдән килүче мәгълүмат* төшенчәсе файдаланыла. Генетика әлеге структураның барлык организм эшчәнлеген — үсешен, камилләшүен, патологиясен һ. б.ны — билгеләүче үзенчәлекле код икәнен раслады. ДНК молекулалары аркылы буыннан-буынга нәселдән килүче мәгълүмат тапшыру бара.

Мәгълүмат төшенчәсе фундаменталь төшенчәләргә карый, ягъни фән өчен нигез салучы булып тора һәм башка төшенчәләр аркылы аңлатылмый. Бу мәгънәдә мәгълүмат төшенчәсе матдә, энергия, пространство, вакыт кебек башка фундаменталь фәнни төшенчәләр белән бер рәттә тора. Мәгълүматны фундаменталь төшенчә буларак аңлау белән фәлсәфә фәне шөгыльләнә.

Фәлсәфи концепцияләрнең берсе буенча, *мәгълүмат барлык асыл әйберләрнең,* дөньядагы барлык матди (материаль) әйберләрнең үзлеге булып тора. Мондый мәгълүмат концепциясе **атрибутив** (мәгълүмат — барлык матди объектларның атрибуты) дип атала. Дөньяда мәгълүмат Галәм белән бергә барлыкка килгән. Әлеге киң караш буенча, мәгълүмат объектларның берберсенә тәэсир итүендә, әлеге тәэсир итү китереп чыгарган үзгәрешләрдә чагыла.





Икенче фәлсәфи концепцияне **функциональ** дип атыйлар. Функциональ якын килгәндә, *мәгълүмат бары тик тереклек барлыкка килгәннән соң гына туган, чөнки ул катлаулы үзоештырулы системалар (аларга тере организмнар һәм кешелек җәмгыяте дә керә) эшчәнлеге белән бәйле.* Болай да әйтергә мөмкин: мәгълүмат ул — тере табигатькә генә хас атрибут. Бу — тере табигатьне тере булмаган табигать белән бәйләүче мөһим сыйфат.

Мәгълүматның өченче фәлсәфи концепциясе — **антропоцентрик**, аның буенча *мәгълүмат бары тик кеше аңында гына, кабул итүендә генә була.* Мәгълүмат эшчәнлеге бары тик кешеләргә генә хас, ул социаль системаларда бара. Мәгълүмат техникасын төзеп, кеше үзенең мәгълүмати эшчәнлеге өчен кораллар уйлап таба.

Төрле күзаллаулардан сайлаган очракта, теләсә кайсы фәнни теориянең бары тик чиксез һәм бик катлаулы дөньяның бер моделе генә булуын аңларга кирәк, шуңа күрә ул аны тулысынча һәм төгәл итеп ачып бетерә алмый.

Көндәлек тормышта «мәгълүмат» төшенчәсен куллану антропоцентрик контекстта бара дип әйтергә була. Безнең һәркайсыбызга мәгълүматны кешеләр аралаша торган хәбәрләр буларак аңлау табигый. Мәсәлән, ММЧ — массакүләм мәгълүмат чаралары хәбәрләрне, яңалыкларны халык арасында тарату өчен билгеләнгәннәр.

Төп төшенчәләр системасы

Мәгълүмат төшенчәсе		
Фәлсәфә	*Атрибутив концепция:* мәгълүмат — материянең барысына да хас үзлеге (атрибуты)	
	Функциональ концепция: мәгълүмат һәм мәгълүмат процесслары бары тик тере табигатькә генә хас, аның функциясе булып тора	
	Антропоцентрик концепция: мәгълүмат һәм мәгълүмат процесслары бары тик кешегә генә хас	
Мәгълүмат теориясе	Элемтә теориясе үсеше нәтиҗәсе (К. Шеннон)	Мәгълүмат — тамгалы (сигналлы) эзлеклелекләргә салынган эчтәлек
Кибернетика	Идарә итү системаларында барган мәгълүмат процессларын өйрәнә (Н. Винер)	Мәгълүмат — идарә итү системаларында элемтә каналлары аша тапшырылучы сигналлар эчтәлеге
Нейрофизиология	Хайван һәм кешеләрнең нерв эшчәнлеге механизмнарында барган мәгълүмат процессларын өйрәнә	Мәгълүмат — организмның нерв тукымалары аша тапшырылучы электрохимик табигатьле сигналлар эчтәлеге
Генетика	Нәселдәнлек механизмнарын өйрәнә, «нәселдән килүче мәгълүмат» төшенчәсе белән файдалана	Мәгълүмат — генетик код — тере организм күзәнәкләре составына кергән ДНК молекуласы төзелеше эчтәлеге

Сораулар һәм биремнәр

1. Мәгълүматның нинди төп фәлсәфи концепцияләре бар?
2. Сезнең фикерегезчә, әлеге концепцияләрнең кайсысы дөрескә якынрак?
3. Мәгълүмат төшенчәсе нинди фәннәр үсеше нигезендә киң кулланыла башлый?
4. Кайсы биологик фәннәрдә мәгълүмат төшенчәсе актив кулланыла?
5. Нәселдән килүче мәгълүмат нәрсә ул?
6. Сезнең фикерегезчә, генетикада кулланылучы мәгълүмат төшенчәсе кайсы фәлсәфи концепциягә якынрак?
7. Мәгълүмат төшенчәсе астында китаплар, кульязмалар, сәнгать әсәрләре, массакүләм мәгълүмат чаралары аша гына таралучы мәгълүмат күз алдында тотылса, аны кайсы фәлсәфи концепциягә кертергә мөмкин?
8. Мәгълүмат төшенчәсе контекст мәгънәгә ия дигән фикер белән килешәсезме? Килешсәгез, мисалларда аңлатып күрсәтегез.

§2 Мәгълүмат биреләше, телләр, кодлаштыру

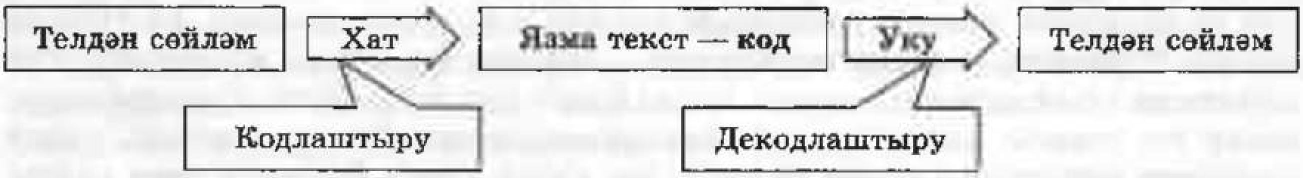
Нигез курстан сезгә билгеле:

- Кешенең тарихи үсеше, кеше җәмгыяте формалашу сөйләмнең камилләшүе, телләрнең барлыкка килүе һәм таралуы белән бәйләнгән. Тел ул — мәгълүматның биреләше һәм тапшырылуы өчен тамгалар системасы.
- Кешеләр үз белемнәрен төрле йөрткечләрдә язмалар рәвешендә саклыйлар. Шуңа күрә белемнәр киңлектә генә түгел, вакыт аша да — буыннан-буынга күчәләр.
- Телләр табигый (мәсәлән, рус, кытай, инглиз телләре) һәм формаль (мәсәлән, математика символикасы, нота гыйлеме, программалау телләре) була.

Язу һәм мәгълүматны кодлаштыру

«Кодлаштыру» сүзе мәгънәсендә мәгълүматны саклау һәм/яисә тапшыру өчен уңайлы булган мәгълүмат биреләше процессы аңлашыла. Димәк, текстның табигый телдә язылышын график элементлар (хәрефләр, иероглифлар) ярдәмендә сөйләмне кодлаштыру чарасы буларак карарга мөмкин. Язылган текст үз эченә сөйләм эчтәлеген, ягъни мәгълүмат алган код булып тора.

Текстны уку процессы — язуга капма-каршы процесс, әлеге процесс вакытында язма текст сөйләмгә үзгәртелә. Укуны язма текстны **декодлаштыру** дип атарга мөмкин. Бу ике процесс схема рәвешендә 1.1 нче рәсемдә күрсәтелгән.



1.1 нче рәсем. Мәгълүматны язу аша тапшыру схемасы

1.1 нче рәсемдә бирелгән схема мәгълүмат тапшыру белән бәйле булган бөтен процессларга да хас.

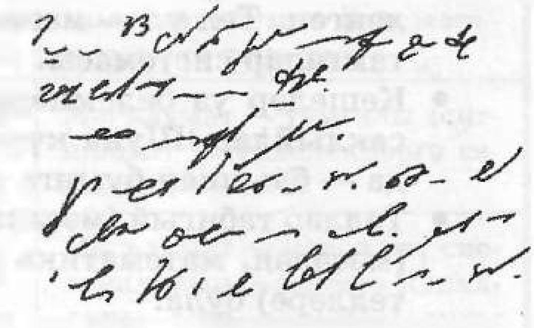
Кодлаштыру максатлары һәм ысуллары

Ә хәзер бер текстны бер үк телдә кодлаштыру ысулларының күп була алуына игътибар итик. Мәсәлән, рус текстын без рус алфавиты ярдәмендә язарга күнектек. Әмма шул ук гамәлне латин алфавитын кулланып та

башкарырга була. Кайвакыт рус хәрефләре булмаган кесә телефоны аша SMS тапшырганда яисә, адресатның руслаштырылган программ тәэминаты булмаган очракта, рус телендәге электрон хатны чит илгә җибәргәндә, шулай эшләргә туры килә. Мәсәлән, «Исәнме, кадерле Искәндәр!» җөмләсен болай язу сорала: «Isanme, kaderle Iskandar!»

Күп төрле кодлаштыру чаралары бар. Мәсәлән, стенография — сөйләмне тиз язып алу чарасы. Аны махсус укыган берничә кеше — стенографистлар гына куллана белә. Алар текстны чыгыш ясаучы кеше сөйләме белән беррәттән синхрон рәвештә язарга өлгереп баралар. Стенограммада бер тамга тулы бер сүз яисә сүзтезмәне аңлата. Әлеге стенограмманы стенографист үзе генә аңлый (декодлаштыра) ала.

1.2 нче рәсемдәге стенограмма текстына карагыз. Анда түбәндәге текст язылган: «Сөйләшергә дөньядагы бөтен кеше дә булдыра. Хәтта иң примитив кабиләләрнең дә үз сөйләмнәре бар. Тел ул — җир йөзендә булган ниндидер гомуми һәм кешегә генә хас әйбер».



1.2 нче рәсем. Стенограмма

Кодлаштыруның башка ысулларын да уйлап табарга мөмкин.

Китерелгән мисаллар түбәндәге кагыйдәне сурәтлиләр: *бер үк мәгълүматны кодлаштыру өчен төрле ысуллар кулланылырга мөмкин; аларны сайлап алу төрле шартларга — кодлаштыру максатларына, таләпләргә, булган чараларга бәйле.* Әгәр текстны сөйләм темпында язып барырга кирәк булса, моны стенография ярдәмендә башкарабыз; текстны чит илгә тапшырырга кирәк булса, латин алфавитын файдаланабыз; әгәр текстны рус телен белүче кеше өчен бирергә кирәк булса, аны рус теле грамматикасы кагыйдәләренә туры китереп язабыз.

Тагын бер мөһим шарт: *мәгълүматны кодлаштыру ысулын сайлау алдан уйланылган эшкәртү ысулы белән бәйле булырга мөмкин.* Бу турыда саннар бирелеше — санча мәгълүмат — мисалында фикер алышыйк. Рус алфавитын файдаланып, санны «утыз биш» дип язып була. Унарлы гарәп санау системасы алфавитын файдаланып, санны 35 дип язабыз. Сезгә хисаплап чыгарырга кирәк булсын, ди. Сезгә хисап башкару өчен кайсы язылыш уңайлырак: «утыз бишне йөз егерме җидегә тапкырларга»мы яисә «35×127» язылышымы? Күбурынлы саннарны тапкырлау өчен, икенче язылышны сайлап алуыгыз аермачык.

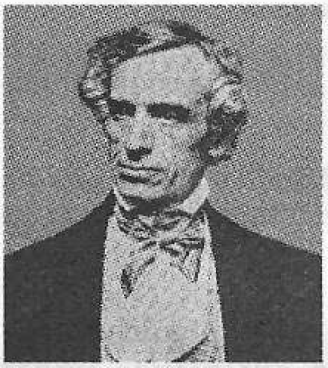
Мәгънәләре ягыннан тәңгәл әлеге ике язманың ике төрле тел файдалануын билгеләп үтик: беренчесе — табигый татар теле, икенчесе — бернинди милләткә дә карамаган формаль математика теле. Табигый тел язылышыннан формаль тел язылышына күчүне кодлаштыру дип тә карарга була. Саннарны кодлаштыру өчен, кешегә — унарлы санау системасы, ә компьютерга икешәрле санау системасы уңайлы.

Информатикада киң кулланылучы формаль телләр булып программалау телләре санала.

Кайбер очракларда, чит кешеләр укый алмасын өчен, текстны яисә документны серле ясау сорала. Бу *рөхсәтсез кереп файдаланудан саклау* дип атала. Бу очракта серле текст шифрлана. Борынгы заманнарда шифрлау серле язу дип аталган. **Шифрлау** ачык текстны шифрланган текстка үзгәртүдән гыйбарәт, ә **дешифрлау** (кире шифрлау) — текст башлангыч хәленә кайтарыла торган кирегә үзгәртү процессы. Шифрлау — шул ук кодлаштыру, әмма чыганакка һәм адресатка гына билгеле булган серләнгән ысул белән. Шифрлау ысуллары белән **криптография** фәне шөгыльләнә.

Мәгълүматны кодлаштыруның техник ысуллары тарихы

Мәгълүматны саклау һәм тапшыру техник чаралары барлыкка килү белән кодлаштыруның яңа идеяләре һәм алымнары да барлыкка килгән. Мәгълүматны ерак арага тапшыручы беренче техник чара телеграф булган, аны 1837 елда америкалы Сэмюэль Морзе уйлап тапкан. Телеграф хәбәре ул — чыбыклар аша бер телеграф аппаратыннан икенче телеграф аппаратына тапшырылучы электр сигналлары эзлеклелеге. Әлеге техник мөмкинлекләр Морзены, телеграф элемтәсе линиясе аша тапшырылучы хәбәрләрне кодлаштыру өчен, ике төрле — кыска һәм озын — сигналлар файдалану идеясенә китерә.



Сэмюэль Финли Бриз Морзе (1791—1872), АКШ

Мондый кодлаштыру ысулы Морзе әлифбасы исемен алган. Анда алфавитның һәр хәрефе кыска (нокта) һәм озын (сызык) сигналлар эзлеклелеге белән кодлаштырыла. Хәрефләр бер-берсеннән пауза — сигналлар юклыгы белән аерылалар.

1.3 нче рәсемдәге таблицада рус алфавиты өчен Морзе әлифбасы китерелгән. Анда махсус тыныш билгеләре юк. Аларны, гадәттә, сүзләр белән язалар: «тчк» — нокта, «зпт» — өтер һ. б.

Иң билгеле телеграф хәбәре булып «SOS» (Save Our Souls — безнең җаннарыбызны коткарыгыз) һәлакәткә юлыгу сигналы санала. Морзе әлифбасы кодында ул болай булыр:

• • • — — — • • •

Өч нокта — S хәрефен, ә өч сызык О хәрефен аңлата. Ике пауза хәрефләрне бер-берсеннән аерып тора.

Морзе әлифбасының характерлы үзенчәлеге булып төрле хәрефләрнең кодлары озынлыгы үзгәрүчән булу санала, шуңа күрә Морзе кодын *тигез урнаштырылмаган код* дип атыйлар. Текстта иң еш очраучы хәрефләрнең кодлары аз очраучы хәрефләрнекенә караганда кыскарак языла. Мәсәлән, «Е» хәрефе коды — бер нокта, ә «ъ» хәрефенең коды алты тамгадан тора. Бу ни өчен шулай эшләнгән? Барлык хәбәрнең озынлыгын кыскарту өчен. Әмма хәрефләрнең код озынлыклары үзгәрүчән булганга күрә, текстта хәрефләрне аеру белән бәйле сораулар килеп чыга.

А •—	И ••	Р •—•	Ш ————
Б —•••	Й •———	С •••	Щ ——•—
В •——	К —•—	Т —	Ъ •——•—•
Г ——•	Л •—••	У ••—	Ы —•——
Д —••	М ——	Ф ••—•	Ь —••—
Е •	Н —•	Х ••••	Э ••—••
Ж •••—	О ———	Ц —•—•	Ю ••——
З ——••	П •——•	Ч ———•	Я •—•—

1.3. нче рәсем. Морзе элифбасының кодлар таблицасы

Шуңа күрә аларны аеру өчен пауза (буш ара) кулланырга кирәк була. Димәк, Морзе телеграф алфавиты өч тамгалы булып чыга, чөнки анда өч тамга — нокта, сызык, буш ара кулланыла.

Жан Морис Эмиль Бодо (1845—1903), Франция

Тигез урнаштырылган телеграф коды француз Жан Морис Бодо тарафыннан XIX гасыр ахырында уйлап табыла. Анда бары тик ике сигнал гына файдаланыла. Аларны ничек итеп исемләү мөһим түгел: нокта һәм сызык, плюс һәм минус, нуль һәм бер. Бу — бер-берсеннән аерылучы ике электр сигналы.

Бодо кодында алфавиттагы барлык тамгаларның кодлары бертигез һәм бишкә тигез. Бу очракта хәрефләрне бер-берсеннән аеру ихтыяҗы тумый: һәр биш сигнал — текстның бер тамгасы ул.

Бодо коды — техника тарихында беренче тапкыр мәгълүматны икешәрле кодлаштыру ысулы ул. Бодо идеясе ярдәмендә хәрефләрне тапшыру һәм бастыру процессын автоматлаштыру мөмкинлеге туды. Төймәле (клавишлы) телеграф аппараты төзелә. Билгеле бер хәрефле төймәгә басу элемтә линиясе буенча тапшырылачак тиңдәш бишимпульслы сигнал барлыкка китерә. Кабул итүче аппарат әлеге сигнал тәэсире астында кәгазь тасмасында шул ук хәрефне бастырып чыгара.

Информатиканың нигез курсыннан сез хәзерге заман компьютерларында текстларны кодлаштыру өчен шулай ук тигез урнаштырылган икешәрле код кулланылганын беләсез. Мәгълүматны компьютерда кодлаштыру һәм челтәр буенча тапшыру сорауларын без соңрак карап үтәрбез.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="6">Мәгълүмат биреләше</td></tr>
<tr><td colspan="6">Мәгълүмат биреләше телләре</td></tr>
<tr><td colspan="3">Табигый:
рус, татар, кытай, инглиз һ.б.</td><td colspan="3">Формаль:
математика теле, нота гыйлеме, программалау телләре һ.б.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Кодлаштыру</td></tr>
<tr><td colspan="6">Кодлаштыру максатлары</td></tr>
<tr><td>Мәгълүматны яшерү</td><td>Тиз язу ысулы</td><td colspan="2">Техник элемтә каналлары аша тапшыру</td><td colspan="2">Математик хисаплаулар башкару</td></tr>
<tr><td>Шифрлау</td><td>Стенография</td><td colspan="2">Телеграф коды</td><td colspan="2">Санау системалары</td></tr>
<tr><td>Криптография алгоритмнары</td><td>Бер символ — хәреф яисә сүзтезмә</td><td>Морзе коды: тигез урнашмаган, өчәрле код</td><td>Бодо коды: тигез урнашкан, икешәрле код</td><td>Кеше өчен: унарлы санау системасы</td><td>Компьютер өчен: икешәрле санау системасы</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Табигый телләр формаль телләрдән нәрсә белән аерылалар?
2. Сез ничек уйлыйсыз, латин теле табигый телме, формальме?
3. Сез нинди формаль тел белән таныш? Ул нәрсә өчен кулланыла?
4. Нәрсә ул кодлаштыру һәм декодлаштыру?
5. Кодлаштыру ысулы нәрсәгә бәйле булырга мөмкин?
6. Бодо кодының Морзе кодыннан өстенлеге нәрсәдә?
7. Морзе кодының Бодо кодыннан өстенлеге нәрсәдә?

§ 3 Мәгълүматны үлчәү. Күләмле якын килү

Мәгълүмат күләмен үлчәү турында сорау фән өчен дә, практика өчен дә бик мөһим. Чынбарлыкта мәгълүмат безнең эшчәнлек предметы булып тора: без аны саклыйбыз, тапшырабыз, кабул итәбез, эшкәртәбез. Шуңа күрә түбәндәге сорауларга җавап бирергә мөмкинлек бирүче үлчәү ысулы турында килешергә кирәк: безгә кирәк мәгълүматны урнаштыру өчен йөрткечтә урын җитәрлекме яисә аны булган элемтә каналы аша тапшыру өчен күпме вакыт кирәк булачак? Бу очракларда безне кызыксындыручы зурлык **мәгълүмат күләме** дип атала һәм мәгълүмат үлчәүгә **күләмле якын килү** турында әйтәләр.

Мәгълүмат күләмен ничек үлчәргә

Мәгълүмат күләме аның эчтәлеге белән берничек тә бәйле түгел.

Мәгълүмат күләме турында сөйләгәндә, әлеге мәгълүмат бирелгән алфавитта текст зурлыгын күз алдында тоталар.

Нәшер ителгән басмада — китапта, журналда, газетада — текст күләмен, гадәттә, битләрдә үлчиләр. Бу очракта без, мисал өчен, 500 битлек китапны 250 битлек китапка караганда күбрәк мәгълүмат сыйдыра, дип уйлыйбыз.

Сез ничек уйлыйсыз, һәрвакытта да 500 битлек китап 250 битлек китапка караганда ике тапкыр күбрәк мәгълүмат алып торамы? Әлбәттә, юк! Чөнки төрле китапларның бит форматлары төрле булырга мөмкин. Бит форматы — аның стандарт зурлыгы ул. Төрле басма бит форматлары бар. Моннан тыш, шрифт зурлыгы, юл озынлыгы, юл аралары зурлыгы төрле була ала. Еш кына балалар өчен китаплар эре шрифт, юллар арасында зур интерваллар белән, өстәвенә күп санлы сурәтләр белән нәшер ителә. Бик еш дистәләгән биттән торган андый китапның эчтәлеген вак шрифт белән 2—3 биттә яңадан бастырып чыгарга мөмкин. Әмма ике очракта да, текст бер үк төрле булганга күрә, мәгълүмат күләме дә бертигез булыр. Димәк, мәгълүматны битләр саны белән үлчәү универсаль түгел.

Нәшер ителгән басмада битләр саны мәгълүмат күләмен түгел, ә кәгазь чыгымнарын билгели. Тексттагы мәгълүмат күләмен әлеге тексттагы тамгалар саны белән исәпләсәк күпкә дөрес булыр. Тамгалар — беренче чиратта китап язылган алфавиттагы хәрефләр ул. Әмма текстка шулай ук тыныш билгеләре, җәяләр, цифрлар кирә. Текстта башка алфавит, мәсәлән инглиз һәм грек, хәрефләре дә булырга мөмкин. Сүзләр арасындагы буш ара шулай ук тамга булып санала. Мәсәлән, А4 форматлы (21 см × 30 см) биткә, шрифт зурлыгы (кегль) 12 пункт, юллар арасы берәр интервал булганда, күләме якынча 4000 тамга булган текст урнаша ала.

Мәгълүмат күләмен тамгаларда исәпләү ысулын еш кына нәшрият тәҗрибәсендә кулланалар. Мәсәлән, журналистка мәкалә күләме 40 000 тамга булган чикләү куелырга мөмкин.

Мәгълүматны күләмле якын килеп үлчәү ысулын икенче төрле **алфавитлы якын килү** дип тә атыйлар.

Электрон хәбәрдә мәгълүмат күләме

Яңа гына без Бодо телеграф коды турында сөйләгән идек. Анда алфавитның һәр хәрефе бишурынлы икешәрле код белән кодлаштырыла. Рус алфавитында 32 хәреф (ё хәрефен санамаганда). Информатиканың нигез курсыннан сез, i-разрядлы икешәрле код ярдәмендә N тамгадан торган алфавитны кодлаштырып булса, бу зурлыкларны үзара түбәндәге формула ярдәмендә бәйләп булуын беләсез:

$$2^i = N.$$

$2^5 = 32$ булганга күрә, барлык рус хәрефләрен дә 00000 дән алып 11111 гә кадәр мөмкин булган барлык бишразрядлы икешәрле код белән кодлаштырып була.

Рус телеграф аппараты хәрефле 32 төймәдән тора. «ё» хәрефе төшереп калдырыла, аның урынына күпкә кирәкле «буш ара» төймәсе файдаланыла. Тыныш билгеләре «зпт», «тчк» сүзләре белән бирелә. Шулай итеп, телеграф аппараты рус текстын тамгалар саны 5 тапкыр күбрәк булган икешәрле кодка күчерә.

26 хәрефтән торган инглиз алфавитын да бишразрядлы икешәрле кодка үзгәртергә була. Рус алфавитыннан аермалы буларак, анда тагын 6 буш код кала, аларны буш ара һәм биш тыныш билгесе өчен файдаланырга мөмкин.

Информатиканың нигез курсыннан сезгә компьютерларда мәгълүматны икешәрле кодлаштыру кулланылганы билгеле. Текстларны икешәрле кодта бирү өчен, еш кына тигез урнашкан сигезразрядлы код кулланыла. Аның ярдәмендә 256 тамгадан торган алфавитны кодлаштырырга була, чөнки: $256 = 2^8$. Стандарт кодлар таблицасына (мәсәлән, ASCII) барлык кирәкле тамгалар сыеп бетә ала: инглиз һәм рус юл һәм баш хәрефләре, цифрлар, тыныш билгеләре, арифметик гамәл тамгалары, барлык төр җәяләр h. б.

Икешәрле кодта бер икешәрле разряд бер берәмлек мәгълүмат алып килә, аны 1 бит дип атыйлар.

Икешәрле кодлаштыру вакытында битларда бирелгән мәгълүмат күләме әлеге мәгълүматтагы икешәрле код озынлыгына тигез.

Мәгълүмат үлчәүнең бераз зуррак үлчәү берәмлеге булып байт санала: 1 байт = 8 бит.

Компьютер хәтерендә текстның мәгълүмат күләме байтларда үлчәнә. Ул текст язмасындагы символлар санына тигез.

А4 форматлы 12 кегльле юллар арасы бер интервал булган бер битлек текст күләме (өстә күрсәтелгән мисалны кара) компьютер бирелешендә якынча 4000 байт булыр, чөнки анда якынча 4000 символ урнаша.

Бит һәм байттан тыш, мәгълүмат үлчәү өчен, күпкә эрерәк берәмлекләр дә кулланыла:

$$1 \text{ Кб (килобайт)} = 2^{10} \text{ байт} = 1024 \text{ байт;}$$

$$1 \text{ Мб (мегабайт)} = 2^{10} \text{ Кб} = 1024 \text{ Кб;}$$

$$1 \text{ Гб (гигабайт)} = 2^{10} \text{ Мб} = 1024 \text{ Мб.}$$

Шул ук бит күләме якынча 3,9 Кб булыр. Ә шундый 500 биттән торган китап компьютер хәтерендә якынча 1,9 Мб урын алып торыр.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="5">Мәгълүматны үлчәү — күләмле якын килү</th></tr>
<tr><td>Кәгазьдә</td><td colspan="4">Санлы йөрткечләрдә һәм мәгълүмат тапшыруның техник системаларында</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Текст күләме тамгалар белән үлчәнә</td><td colspan="4">Мәгълүмат күләме икешәрле код озынлыгына тигез
Төп берәмлек:
1 бит — икешәрле кодның бер разряды</td></tr>
<tr><td colspan="2">Кодлаштырылучы N егәрлекле алфавитның тамга коды (i бит) озынлыгы:
$2^i = N$</td><td colspan="2">K тамгалы текстның мәгълүмат күләме (I):
$I = K \cdot i$</td></tr>
<tr><td colspan="4">Чыгарылма берәмлекләр</td></tr>
<tr><td>Байт
1 байт = 8 бит</td><td>Килобайт (Кб)
1 Кб = 1024 байт</td><td>Мегабайт (Мб)
1 Мб = 1024 Кб</td><td>Гигабайт (Гб)
1 Гб = 1024 Мб</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Мәгълүматны үлчәүдә күләмле якын килү белән мәгълүмат эчтәлеге арасында бәйләнеш бармы?
2. Язма һәм бастырылган текст күләме нәрсәләрдә үлчәнелә?
3. Әлеге дәреслекнең бер бите күләмен тамгалар саны белән бәяләгез.
4. Күләмле якын килеп мәгълүмат үлчәү позициясеннән бит нәрсә ул?
5. Рус алфавитының мәгълүмати авырлыгы күпме?
6. Бодо телеграф коды ярдәмендә хәбәрләр тапшырган вакытта, инглиз алфавитының рус алфавиты белән чагыштырганда уңай яклары нидә?
7. Компьютер йөрткечләрендә мәгълүмат күләмен исәпләгәндә нинди берәмлекләр файдаланыла?
8. Әлеге дәреслектәге бер битне сайлап алыгыз да, Морзе коды белән кодлаштырганда, Бодо коды белән кодлаштырганда, сигезразрядлы компьютер коды белән кодлаштырганда андагы текстның мәгълүмат күләмен санап чыгарыгыз.
9. 3 нче биремгә җавап нәтиҗәсен килобайт һәм мегабайтларда күрсәтегез.

§4 Мәгълүматны үлчәү. Эчтәлек ягыннан якын килү

Алдагы параграфта мәгълүматны үлчәүдә күләмле якын килү каралды. Ул нинди дә булса алфавит нигезендә текстта булган мәгълүмат күләмен билгеләү өчен кулланыла. Бу вакытта текстның эчтәлеге исәпкә алынмый. Бөтенләй мәгънәсез тамгалар җыелмасы да әлеге позициядән чыгып караганда нульгә тигез булмаган мәгълүмати күләмгә ия.

Белем аныксызлыгы һәм мәгълүмат күләме

Мәгълүматны үлчәүнең без хәзер икенче, **эчтәлекле якын килеп** үлчәү алымын карарбыз. Бу очракта мәгълүмат күләме хәбәрдәге кеше кабул итеп алган эчтәлек (мәгънә) белән бәйле була. «Кеше» күзлегеннән чыгып караганда, мәгълүматның без тышкы дөньядан кабул итеп ала торган белемнәр икәнен искә төшерик. Хәбәрдәге мәгълүмат күләме, безнең белемнәрне күбрәк баеткан саен, зуррак булып чыга.

Әлеге күзлектән чыгып караганда, мәгълүматны үлчәү берәмлеге ничек билгеләнә соң? Сез инде әлеге берәмлекнең бит дип аталуын беләсез. Мәгълүматны үлчәү мәсьәләсе *мәгълүмат теориясендә* өйрәнелә, аңа Клод Шеннон нигез салган. Мәгълүмат теориясендә битка түбәндәге билгеләмә бирелгән:

> Белемнәр аныксызлыгын ике тапкыр киметүче хәбәр үзе белән 1 бит мәгълүмат алып килә.

Әлеге билгеләмәдә аңлатырга кирәк булган төшенчәләр бар. Нәрсә ул белем аныксызлыгы? Мисалларда аңлатыйк. Мисал өчен, сез тәңкә ыргытасыз һәм аның кайсы ягы белән (каракош яисә решка) төшәчәген уйлыйсыз. Тәңкә ыргытуның мөмкин булган ике генә нәтиҗәсе бар. Һәм аларның берсе дә икенчесеннән өстен түгел. Бу очракта, *бертигез ихтимал**, дип әйтәләр.

Тәңкә очрагында аны ыргытыр алдыннан нәтиҗә турында аныксызлык икегә тигез. Алты кырлы уен шакмагының исә алты ягының берсе белән төшү ихтималлыгы бертигез. Димәк, шакмакны ыргыту нәтиҗәсе турында белем аныксызлыгы алтыга тигез. Тагын бер мисал: чаңгычы хатын-кызлар ярыш алдыннан җирәбә салу юлы белән стартта үзләренең тәртип номерларын ачыклыйлар. Ярышта 100 кеше катнаша дип алсак, спортсменның җирәбә салганчы үз тәртип номеры турында белем аныксызлыгы 100 гә тигез.

---

* Бертигез ихтималлыкның төгәлрәк билгеләмәсе: тәңкәне ыргытулар санын арттырган саен (100, 1000, 10000, ...), аның каракош һәм решка яклары төшү саны ыргытулар санының яртысына якыная барыр.

Димәк, түбәндәгечә әйтергә була:

Билгеле бер вакыйга (тәңкә яисә шакмак ыргыту, жирәбә салу һ. б.) нәтиҗәсе турында белем аныксызлыгы — бу мөмкин булган нәтиҗәләр саны.

Тәңкә мисалына әйләнеп кайтыйк. Сез тәңкәне ыргытып нәтиҗәне карагач, күзләрегез белән хәбәр кабул итәсез, мәсәлән, тәңкә каракош ягы белән төшкән, ди. Мөмкин булган ике нәтиҗәнең берсе билгеле булды. Белем аныксызлыгы ике тапкыр кимеде: ике вариант бар иде, бер генә калды. Димәк, *тәңкә ыргыту нәтиҗәсен белгәч, сез 1 бит информация кабул итеп алдыгыз.*

Ике бертигез ихтималлылыкка ия булган нәтиҗәнең берсе турындагы хәбәр 1 бит мәгълүмат алып килә.

Әлеге раслау — алдарак бирелгән билгеләмәнең бер нәтиҗәсе генә.

Ә хәзер шундый мәсьәлә: студент имтиханда дүрт билгенең берсен алырга мөмкин: 5 — «бик яхшы», 4 — «яхшы», 3 — «канәгатьләнерлек», 2 — «канәгатьләнерлек түгел». Сезнең иптәшегез имтихан тапшырырга китте дип күз алдына китерегез. Аның укуы гел бертөрле түгел, ул бер үк ихтималлылык белән «2» дән «5» кадәр теләсә кайсы билгене ала ала. Сез аның өчен борчыласыз, имтихан нәтиҗәсен көтегез. Ниһаять, ул яныгызга килә һәм сезнең: «Әйт әле, ничәле алдың?» — дигән сорауга: «Дүрт»ле!» — дип җавап бирә.

Сорау: иптәшегезнең җавабында ничә бит мәгълүмат бар?

Әгәр бу сорауга җавап бирүе катлаулы булса, җавапка акрынлап якын килик. Билгене «әйе» һәм «юк» дип кенә җавап кайтарырлык сораулар ярдәмендә табыйк.

Сорауларны һәр җавап мөмкин булган нәтиҗәләр санын ике тапкыр киметерлек итеп, димәк, 1 бит мәгълүмат бирерлек итеп бирик.

Беренче сорау:

— Билге «өч»ле дән югарымы?

— Әйе.

Әлеге җаваптан соң вариантлар саны ике тапкыр кимеде. Тагын «4» һәм «5» билгеләре калды. 1 бит мәгълүмат алынды.

Икенче сорау:

— Син «биш»ле алдыңмы?

— Юк.

Ике калган вариант арасында берсе сайлап алынды: билге — «дүрт»ле. Тагын 1 бит мәгълүмат алынды. Нәтиҗәдә 2 бит мәгълүмат.

Билгеле бер вакыйганың дүрт бертигез ихтималлылыкка ия нәтиҗәсе турындагы хәбәр 2 бит мәгълүмат алып килә.

Тагын бер аерым мисалны карап китик һәм аннары гомуми кагыйдәне алырбыз.

Китап стеллажында сигез киштә. Китап аларның теләсә кайсына куела ала. Китапның кайсы киштәгә куелганлыгы турында хәбәрдә күпме мәгълүмат бар?

Алдагы мәсьәләдәге ысулны кулланып чишик. Һәр адымда вариантларның яртысы алып ташланыла торган эзләү ысулы *урталай булу*

ысулы дип атала.Стеллаж турындагы мәсьәләгә карата әлеге урталай бүлү ысулын кулланыйк. Сораулар бирәбез:

— Китап дүртенче киштәдән югарырак ятамы?

— Әйе.

— Китап алтынчы киштәдән югарырак ятамы?

— Юк.

— Китап — алтынчы киштәдәме?

— Юк.

— Хәзер барысы да аңлашыла! Китап бишенче киштәдә ята!

Һәр җавап аныксызлыкны ике тапкыр киметте. Барлыгы өч сорау бирелгән иде. Димәк, **3** бит мәгълүмат җыелды. Китапның бишенче киштәдә ятуы беренче сораудан соң ук билгеле булса да, әлеге хәбәр барыбер **3** бит мәгълүмат китергән булыр иде.

Урталай бүлү ысулы белән кыйммәтне эзләү — иң рациональ юл. Бу ысул белән теләсә кайсы сигез вариантны да ачыклап була. Әгәр эзләү бербер артлы башкарылса: «Китап беренче киштәдәме?» — «Юк».— «Икенче киштәдәме?» — «Юк» һ.б., ул вакытта бишенче киштәдә икәнен без бары тик бишенче сораудан соң гына белер идек, ә сигезенче киштәдә булса — сигезенче сораудан соң.

Информатиканың төп формуласы

Ә хәзер нинди дә булса вакыйганың күпсанлы бертигез ихтималлы нәтиҗәләренең берсе турында хәбәрдәге мәгълүмат күләме исәпләнә торган формуланы чыгарып карыйк.

Вакыйганың мөмкин булган нәтиҗәләре санын, ягъни белем аныксызлыгын, N хәрефе белән тамгалыйк. i хәрефе белән берәр N нәтиҗә турында хәбәрдәге мәгълүмат күләмен тамгалыйк.

Тәңкә белән мисалда: $N = 2, i = 1$ бит.
Билгеләр белән мисалда: $N = 4, i = 2$ бит.
Стеллаж белән мисалда: $N = 8, i = 3$ бит.

Әлеге зурлыклар арасында бәйләнешнең түбәндәге формула белән билгеләнүен күрү авыр түгел:

$$2^i = N.$$

Чынлап та: $2^1 = 2$; $2^2 = 4$; $2^3 = 8$.

Килеп чыккан формула белән сез информатиканың нигез курсыннан таныш инде, һәм аның белән әле без күп тапкырлар очрашырбыз. Әлеге формуланың мәгънәсе шулкадәр зур, шуңа күрә без аны **информатиканың төп формуласы** дип атадык. Әгәр N зурлыгы билгеле, ә i билгесез булса, ул вакытта әлеге формула i кыйммәтен билгеләү өчен тигезләмәгә әйләнә. Математикада бу *күрсәтмә тигезләмә* дип атала.

Стеллажда 8 түгел, 16 киштә булсын. Китапның кайда булуын әйтүче хәбәрдә никадәр мәгълүмат бар дигән сорауга җавап бирү өчен, түбәндәге тигезләмәне чишәргә туры килә:

$$2^i = 16.$$

$16 = 2^4$ булганга күрә, $i = 4$ бит.

Вакыйганың бертигез ихтималлы N нәтиҗәсе турындагы хәбәрдә булган мәгълүмат күләме (i) $2^i = N$ күрсәтмә тигезләмәсе чишелеше белән билгеләнә.

Әгәр N кыйммәте ике санының бөтен дәрәҗәсенә (4, 8, 16, 32, 64 һ.б.) тигез булса, ул вакытта күрсәтмә тигезләмәне башта исәпләргә дә була, чөнки i бөтен сан булачак. Ә менә алты кыры булган һәм $N = 6$ булган уен сөяген ыргыту нәтиҗәсе турындагы хәбәрдә мәгълүмат күләме күмегә тигез?

$$2^i = 6$$

тигезләмәсенең чишелеше 2 һәм 3 саннары арасында ятучы вакланма сан булачагы ачык күренә, чөнки $2^2 = 4 < 6$, ә $2^3 = 8 > 6$. Ә бу санны төгәлрәк белеп буламы?

Бу тигезләмәне чишү өчен, әлегә сезнең математикадан белемнәрегез җитәрлек түгел. Сез моңа 11 нче сыйныфта математика курсында өйрәнерсез. Ә хәзергә $N = 6$ өчен тигезләмә чишүнең нәтиҗәсе өтердән соң биш урын төгәллек белән $i = 2{,}58496$ бит икәнен генә хәбәр итәбез.

Төп төшенчәләр системасы

Мәгълүматны үлчәү — эчтәлеге ягыннан якын килү	
Билгеле бер вакыйганың нәтиҗәсе турында хәбәрдәге мәгълүмат күләме үлчәнелә	
Бертигез ихтималлы нәтиҗәләр: нәтиҗәләрнең берсе икенчесеннән өстен түгел	
Белем аныксызлыгы — мөмкин булган нәтиҗәләр (хәбәр вариантлары) саны — N	Вакыйганың бер нәтиҗәсе турында хәбәрдәге мәгълүмат күләме — i бит
Информатиканың төп формуласы: $2^i = N$	
Аерым бер очрак: вакыйганың ике бертигез ихтималлы нәтиҗәсе	
$N = 2$	$i = 1$ **бит**
1 бит — билгеле бер вакыйганың ике бертигез ихтимал нәтиҗәнең берсе турындагы хәбәрдә мәгълүмат күләме	

Сораулар һәм биремнәр

1. Нинди дә булса бер вакыйганың нәтиҗәсе турында белем аныксызлыгы нәрсә ул? Белемнең аныксызлыгын сан ярдәмендә сурәтләп булуга мисаллар китерегез.
2. Мәгълүмат күләмен үлчәү берәмлеге ничек билгеләнә?
3. Эчтәлекле якын килү ярдәмендә хәбәрдәге мәгълүмат күләмен нинди очракларда һәм нинди формула буенча исәпләп табарга мөмкин?
4. 32 картадан торган каптан «пика дамы» картасын тартып чыгару турындагы хәбәрдә ничә бит мәгълүмат бар?
5. Ике лотерея уйнатыла: «32 дән 4» һәм «64 тән 5». Кайсы лотереядагы нәтиҗәләр турындагы хәбәр күбрәк мәгълүмат бирә һәм ничә тапкырга?

2 нче бүлек

Системаларда мәгълүмати процесслар

§ 5 Нәрсә ул система

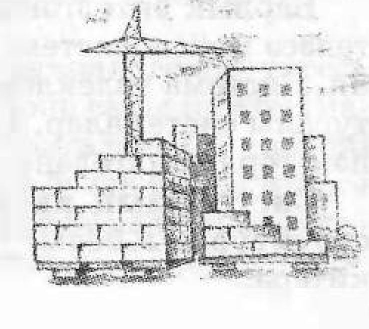
Системология — системалар турындагы фән. Әлеге фәннең эчтәлеге нидән гыйбарәт һәм аның информатикага нинди кагылышы булуын сез әлеге бүлекне укыганнан соң белерсез.

Система төшенчәсе

Безнең дөнья күп төрле объектлар белән тулган. Еш кына без «гади объект», «катлаулы объект» төшенчәләрен файдаланабыз. Ә сезнең кайчан да булса гади һәм катлаулы арасындагы аерма турында фикер йөрткәнегез булдымы? Беренче карашка, тел очына гади җавап килә: катлаулы объект бик күп гади объектлардан тора. Һәм шундый «детальләр» саны күбрәк булган саен, предмет үзе дә катлаулырак була бара. Мәсәлән, кирпеч — гади объект, ә кирпечләрдән төзелгән бина — катлаулы объект. Һәм тагын: шөреп, тәгәрмәч, руль һәм автомобильнең башка детальләре — гади объектлар, ә әлеге детальләрдән җыелган автомобиль — катлаулы җайланма. Әмма гади һәм катлаулы арасындагы аерма детальләр санында гынамы?

Системологиянең төп төшенчәсенә — система төшенчәсенә — билгеләмә бирик:

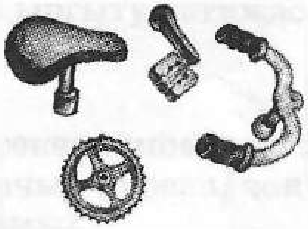
> **Система** ул — үзара бәйле кисәкләрдән (элементлардан) торучы һәм бербөтен буларак яшәүче катлаулы объект. Һәр системаның билгеле бер билгеләнеше (функциясе, максаты) бар.



Кирпечләр өемен һәм әлеге кирпечләрдән салынган йортны карыйк. Өемдә кирпечләр никадәр генә күп булмасын, аны система дип атап булмый, чөнки анда *бердәмлек юк, максатка ярашлылык юк*. Ә торак йортның конкрет бер билгеләнеше бар: анда яшәргә мөмкин. Йорт салганда, кирпечләр, конструкциягә туры китереп, билгеле бер рәвештә тоташтырылганнар.

Әлбәттә, йорт конструкциясендә, кирпечләрдән тыш, башка детальләр дә бик күп (такталар, матчалар, тәрәзәләр һ. б.), аларның бөтенесе дә тиешле рәвештә тоташтырылганнар һәм бербөтен әйберне — йортны тәшкил итәләр.

Тагын бер мисал: велосипед детальләре күплеге һәм алардан җыелган велосипед. Велосипед — система ул. Аның билгеләнеше — кеше өчен транспорт чарасы булырга.



Системаның беренче төп үзлеге — максатка юнәлешлелеге. Бу — системаның билгеләнеше, ул башкарган төп функция.

Система структурасы

Һәр система үзенең өлешләре составы белән генә билгеләнеп калмый, шулай ук әлеге кисәкләрне бербөтен итеп тоташтыру тәртибе һәм ысуллары белән дә билгеләнә. Системаның барлык кисәкләре (элементлары) дә билгеле бер бәйләнештә яисә элемтәдә торалар. Монда без системологиянең икенче бер мөһим төшенчәсенә — структура төшенчәсенә килеп чыгабыз.

Структура ул — система элементлары арасында элемтәләр тәртибе.

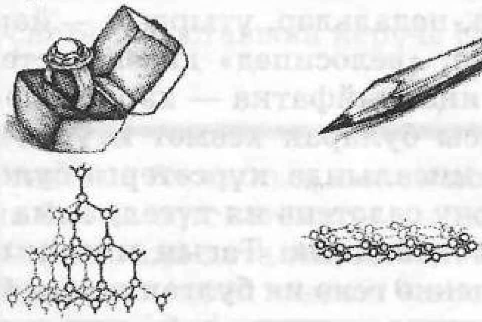
Болай да әйтергә була: *структура ул — системаның эчке оешуы.* Шул ук кирпечләрдән һәм башка детальләрдән, торак йорттан кала, гараж да, коймa да, манара да салырга мөмкин. Барлык бу корылмалар шул ук элементлардан төзеләләр, әмма корылма билгеләнешенә тиңдәш рәвештә төрле конструкциягә ия. Системология телен кулланып, аларны структуралары белән аерылалар дип әйтеп була.

Сезнең арада кем генә балалар конструкторлары белән кызыксынмаган икән: төзелеш, электрик, радиотехник һ. б.? Барлык балалар конструкторлары да бер принцип буенча төзелгән: бик күп билгеле бер типтагы детальләр бар, алардан төрле эшләнмәләр җыярга мөмкин. Әлеге эшләнмәләр детальләрне тоташтыру тәртибе белән, ягъни структуралары белән аерылалар.

Барлык әйтелгәннән түбәндәге нәтиҗәне китереп чыгарырга мөмкин: теләсә кайсы система билгеле бер элементлар составына һәм структурага ия. Система үзлекләре монысыннан да, тегесеннән дә бәйле. Төрле структуралы системалар, хәтта составлары бер үк булганда да, төрле үзлекләргә һәм төрле билгеләнешкә ия булырга мөмкиннәр.

Системаның икенче төп үзлеге — бөтенлек. Элемент составы яисә структурасы бозылу системаның өлешчә яисә тулысынча югалуына китерә.

Төрле система үзлекләре аларның структураларына бәйлелеге белән сезгә очрашырга туры килгәне бар һәм төрле мәктәп дисциплиналарында әле күп тапкырлар тагын очрашырсыз. Мәсәлән, графит һәм алмазның бер үк химик матдә — углерод — молекулаларыннан торганы сезгә мәгълүм. Әмма алмазда углерод молекулалары кристаллик структура тәшкил итәләр, ә графит структурасы бөтенләй башка — катламлы. Нәтиҗәдә алмаз — табигатьтә иң каты матдә, ә графит йомшак, аннан карандашлар өчен грифельләр ясыйлар.



Физикадан бер мисал: барлык радиосистемалар да бер үк төрле детальләрдән (резисторлар, конденсаторлар, транзисторлар, трансформаторлар һ. б.) ясалалар, әмма билгеләнешләре төрле булган радиотехник җайланмалар төрле структурага ия.

Җәмгыяви система мисалын карыйк. Җәмгыяви система дип кешеләрнең төрле берләшмәләрен (коллективларын) атыйлар: семья, хезмәт коллективы, мәктәп коллективы, бригада, хәрби часть һ. б. Андый системаларда бәйләнешләр ул — кешеләр арасында бәйләнешләр, мисал өчен, буйсынулар мөнәсәбәте. Андый элемтәләр күплеге җәмгыяви система структурасын ясый.

Бер гади мисал. Ике төзү бригадасы бар, аларның һәрберсе җиде кешедән тора. Беренче бригадада бер бригадир, аның ике урынбасары һәм һәрбер урынбасар буйсынуында ике эшче. Икенче бригадада — бер бригадир һәм турыдан-туры бригадирга буйсынучы алты эшче.

Рәсемнәрдә схема рәвешендә бирелгән ике бригададагы буйсынулар структурасы күрсәтелгән:

Шулай итеп, әлеге ике бригада — бер үк составтагы (җидешәр кеше), әмма төрле буйсыну структурасы булган, ике җитештерү (социаль) системасына мисал.

Структурадагы аерма бригадаларның җитештерүчәнлегендә түгел, ә эшнең нәтиҗәлелегендә аермачык чагылачак. Кешеләр саны күп булмаганда, икенче структура нәтиҗәлерәк эшләр. Әмма бригадада 20 яисә 30 кеше булса, бер генә бригадирга андый коллектив эше белән идарә итәргә авырга туры киләчәк. Бу очракта урынбасарлар вазифаларын кертү, ягъни беренче буйсыну структурасын куллану дөрес булыр.

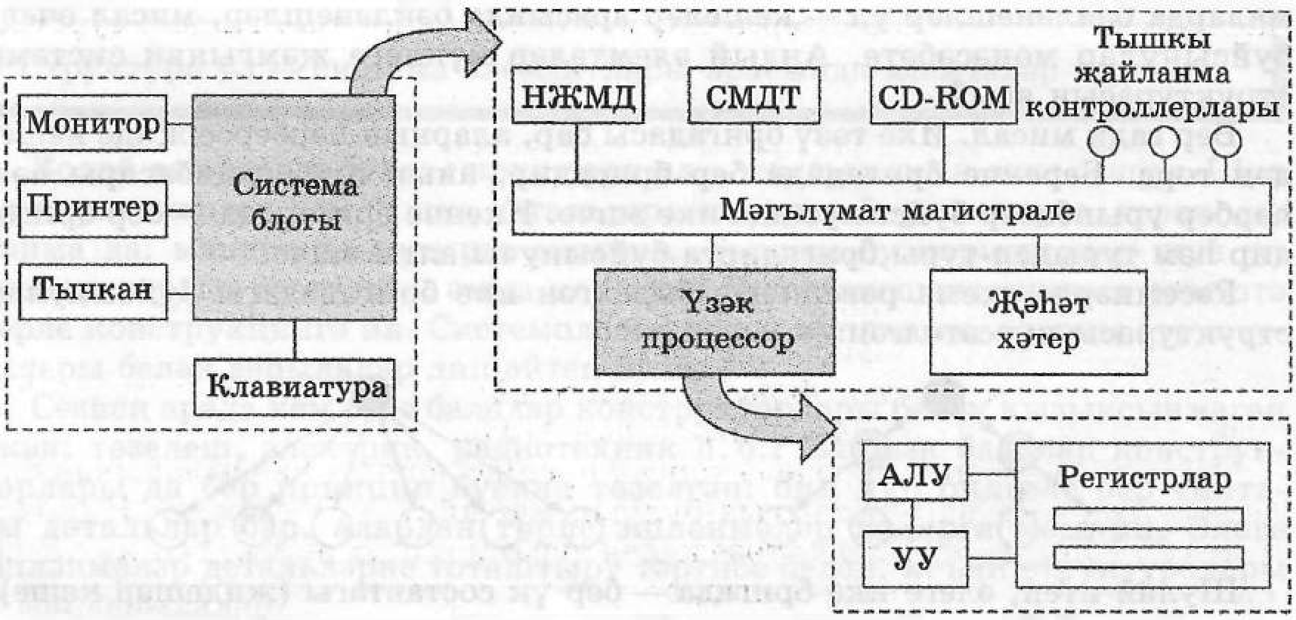
Систем эффект

> **Систем эффектның мәгънәсе: теләсә нинди системага аны төзүче өлешләргә хас булмаган яңа сыйфатлар хас.**

Әлеге сыйфат түбәндәге фразада чагыла: бөтен үзенең өлешләре суммасына караганда зуррак. Мәсәлән, велосипедның аерым детальләре — рам, руль, тәгәрмәчләр, педальләр, утыргыч — йөрү сыйфатына ия түгел. Әмма әлеге детальләрне, «велосипед» дигән система төзеп, тиешенчә тоташтырдылар да, ул яңа сыйфатка — хәрәкәтләнү сәләтенә ия булды, ягъни тарнспорт чарасы буларак хезмәт итү мөмкинлеге булдырылды. Шушыны ук самолет мисалында күрсәтергә була: самолетның бер генә өлеше дә аерым гына очу сәләтенә ия түгел; әмма алардан җыелган самолет (система) — очкыч җайланма. Тагын мисал: социаль система — төзү бригадасы. Бер белгечлеккә генә ия булган аерым бер эшче (ташчы, эретеп ябыштыручы, балта остасы, кранчы һ. б.) күп катлы йортны төзеп чыга алмый, ә бригада бергә әлеге эшне башкарырга сәләтле.

Системалар һәм астсистемалар турында

Системага тагын бер мисал буларак, информатика курсында без еш эш итә торган объектны — шәхси компьютерны (ШК) карыйк. 2.1 нче рәсемдә шәхси компьютерның составы һәм структурасы схемасы китерелгән.



2.1 нче рәсем. Шәхси компьютерның составы һәм структурасы

Шәхси компьютерның җиңелчә генә тасвирламасы: ул — система блогы, клавиатура, монитор, принтер, тычканнан торган система. Аларны гади элементлар дип атарга мөмкинме? Әлбәттә, юк. Әлеге өлешләрнең һәрберсе — шулай ук система, ул бик күп үзара бәйләнгән элементлардан тора. Мәсәлән, информатиканың нигез курсыннан сез система блогы эченә

ниләр кергәнне беләсез: үзәк процессор, җәһәт хәтер, каты һәм сыгылмалы магнитлы диск туплагычлары, CD-ROM, тышкы җайланма контроллерлары һ.б. Әлеге җайланмаларның һәрберсе — үз чиратында катлаулы система. Мәсәлән, үзәк процессор арифметик-логик җайланмадан, идарә итү җайланмасыннан, регистрлардан тора. Шулай итеп, компьютер җайланмасы нечкәлекләренә тирәнәя барып, тагын да дәвам итәргә мөмкин.

> Башка күпкә эрерәк система составына керүче системаны **астсистема** дип атыйлар.

Әлеге билгеләмәдән система блогының шәхси компьютер астсистемасы, ә процессорның система блогы астсистемасы икәнлеге килеп чыга.

Ә менә компьютерның иң гади детален, мәсәлән гайканы, система дип әйтеп буламы? Бу нинди күзлектән чыгып карауга бәйле. Компьютер җайланмасында гайка — гади деталь, чөнки тагын да ваграк кисәкләргә аны таркатып булмый. Әмма гайка ясалган матдә төзелеше ягыннан чыгып карасаң, бу алай түгел. Металл кристаллик структура төзүче молекулалардан тора, молекулалар — атомнардан, атомнар — төштән һәм электроннардан. Фән матдәгә тирәнрәк үтеп кергән саен, абсолют гади объектлар юклыгына инана бара. Хәтта элементар дип аталучы атом кисәкчәләре, мәсәлән электроннар, шулай ук гади булып чыкмадылар.

Теләсә кайсы реаль объект чиксез катлаулы. Аның төзелешен сурәтләү һәрвакыт модельле характерга ия, ягъни якынча була. Андый сурәтләү нечкәлекләре дәрәҗәсе аның билгеләнешенә бәйле. Системаның бер үк кисәге бер очракта гади элемент буларак карала алса, икенче очракларда үз составы һәм структурасы булган астсистема буларак каралырга мөмкин.

Фәндә системалар һәм систем якын килү турында

Галимнең эзләнү эшчәнлегенең төп мәгънәсе еш кына аның эзләнү предметындагы системаны эзләүдән гыйбарәт.

Теләсә кайсы фәннең бурычы — алар өйрәнә торган объектлар һәм процессларда систем закончалыкларны табу.

Әйдәгез, мәктәптә өйрәнелә торган предметларның кайсыларында система төшенчәсе очратканыгыз булуын карыйк. XVI гасырда Николай Коперник *Кояш системасы* төзелешен сурәтләгән: Җир һәм башка планеталар Кояш тирәсендә әйләнәләр; алар үзара тарту көчләре белән бербөтен хасил итәләр.

Биология өчен белемнәрне системалаштыру аеруча мөһим. XVIII гасырда швед галиме Карл Линней *«Табигать системалары»* исеме астында китап язган. Ул беренче тапкыр барлык билгеле булган хайван һәм үсемлек төрләрен классификацияләүдә беренче уңышлы омтылыш ясаган, ә иң мөһиме, үзара бәйләнешләрне, ягъни бер төрләрнең икенче төрләрдән бәйлелеген күрсәткән. Барлык тере табигать зур бер система буларак күз алдына килеп баскан. Әмма ул үз чиратында үсемлекләр системасыннан,

Карл Линней (1707—1778), Швеция

хайваннар системасыннан, ягъни астсистемалардан тора. Ә хайваннар арасында кошлар, җәнлекләр, бөҗәкләр һ. б. бар. Болар барысы да — шулай ук системалар.

Владимир Иванович Вернадский (1863—1945), Россия

Рус галиме Владимир Иванович Вернадский XX гасырның 20 нче елларында биосфера турында уку булдырган. *Биосфера* төшенчәсе астында ул Җирнең бөтен үсемлек һәм хайваннар дөньясын, кешелек дөньясын, аларның яшәү тирәлеген — атмосфераны, Җир өслеген, дөнья океанын, кеше эшкәртә торган җир катламнарын (болар барысы да Җирнең актив тышчасы дип атала) — эченә алган *системаны* күз алдында тоткан. Биосфераның барлык астсистемалары үзара бәйләнгән һәм алар бер-берсеннән бәйле. Шулай ук биосфераның космик процесслардан бәйле булуы, башкача әйткәндә, биосфераның күпкә эре башка космик системаларның астсистемасы булып торуы идеясе дә Вернадскийга карый.

Әгәр кеше үз эшендә яхшы белгеч булырга тели икән, ул һичшиксез системалы фикерләү сәләтенә ия булырга тиеш, һәр эшкә системалы якын килергә кирәк.

Системалы якын килүнең асылы: эшли торган объектның барлык мөһим система бәйләнешләрен исәпкә алырга кирәк.

Системалы якын килүгә барыбыз өчен дә «сизелерлек» мисал булып табиб эшен карарга була. Нинди дә булса чирне, органны дәваларга алынып, табиб әлеге органның кешенең бөтен организмы белән үзара бәйле икәнен онытмаска тиеш, берсен дәвалап, икенчесенә зыян китерергә тиеш түгел. *Кеше организмы — бик катлаулы система,* шуңа күрә дә табибтан белемле булу һәм сак эш итү таләп ителә.

Тагын бер мисал — экология. «Экология» сүзе «экос» — «йорт» һәм «логос» — «уку» грек сүзләреннән килеп чыга. Әлеге фән кешеләрне әйләнә-тирә табигатькә үз өеңә караган кебек карарга өйрәтә. Экологиянең иң мөһим бурычы булып бүген табигатьне кеше эшчәнлегенең җимергеч нәтиҗәләреннән саклау санала (табигать ресурсларны куллану, сәнәгать калдыклары ташландыклары һ. б.). Вакыт үтү белән кешеләр табигать процессларына торган саен ныграк тыкшыналар. Кайбер катнашулар куркыныч түгел, әмма алар арасында һәлакәткә китерә торганнары да бар. Экология *«экологик система»* төшенчәсе белән файдалана. Бу — эшчәнлегенең «хезмәт җимешләре» (шәһәрләр, транспорт, заводлар һ. б.) белән кеше һәм табигать үзе. Идеалда бу системада динамик тигезләнеш булырга тиеш, ягъни кеше табигатькә китергән зыянны табигать процесслары яисә кеше үзе компенсацияләп өлгерергә тиеш. Мәсәлән, кешеләр, машиналар, заводлар кислородны нык файдаланалар,

ә үсемлекләр аны яңадан бүлеп чыгаралар. Тигезлек булсын өчен, файдаланган кадәр кислород яңадан ясалып торырга тиеш.

Һәм әгәр әлеге тигезлек бозылса, соңгы чиктә Җир масштабында һәлакәт көтелә.

XX гасырда экологик һәлакәт Урта Азиядә Арал диңгезе белән килеп чыкты. Кешеләр уйламый-нитми аны туендырып торган Амударья һәм Сырдәрья елгалары суларын кырларны эшкәртү өчен файдаланганнар. Парга әйләнүче су күләме елгалардан килгән су күләмен артып киткән, һәм диңгез кибә башлаган. Хәзерге вакытта ул инде юкка чыгу алдында һәм аның ярларында кешеләр өчен дә, хайваннар һәм үсемлекләр өчен дә яшәү мөмкинлеге калмаган. Менә сезгә системалы якын килү булмауга бер мисал. Мондый «табигатьне үзгәртүчеләр» эшчәнлеге бик куркыныч. Соңгы вакытта *«экологик гыйлем»* төшенчәсе барлыкка килде. Табигатькә *тыкшынганда*, тар юнәлешле белгеч — бары тик нефтьче яисә бары тик химик һ. б. булып калырга ярамый.

Табигатьне өйрәнү һәм үзгәртү белән шөгыльләнгәндә, анда система күрергә һәм барлык көчне әлеге системадагы тигезлекне бозмауга юнәлтергә кирәк.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="4">Системология нигезләре</td></tr>
<tr><td colspan="4">Система —
ул үзара бәйле кисәкләрдән — элементлардан торган
һәм бербөтен буларак яшәүче катлаулы объект.
Теләсә нинди системаның аерым бер билгеләнеше (функциясе, максаты) бар</td></tr>
<tr><td colspan="2">Система составы</td><td colspan="2">Система структурасы</td></tr>
<tr><td>элемент</td><td>астсистема</td><td>бәйләнешләр</td><td>бәйләнешләр тәртибе</td></tr>
<tr><td colspan="4">Систем эффект:
теләсә кайсы система аның кисәкләренә хас булмаган яңа үзлекләргә ия була</td></tr>
<tr><td colspan="4">Системаның төп үзлекләре</td></tr>
<tr><td colspan="2">Максатка ярашлылык —
функция, система билгеләнеше</td><td colspan="2">Бөтенлек: элементлар составы
яисә структурасы бозылу
система бөтенлегенең тулысынча
яисә өлешчә бозылуына китерә</td></tr>
<tr><td colspan="4">Системалы якын килү — фәнни методология нигезе:
өйрәнелә торган объектның яисә тәэсирнең барлык мөһим система
бәйләнешләренең исәбен белеп тору</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Нәрсә ул система? Мисаллар китерегез.
2. Нәрсә ул структура? Мисаллар китерегез.
3. Бер үк составка (бер үк элементларга) ия, әмма структурасы төрле булган системаларга мисаллар китерегез.
4. Систем эффектның асылы нәрсәдә? Мисаллар китерегез.
5. Астсистема нәрсә ул?

6. Системалы якын килеп карагында һәр фәннең максаты нидән гыйбарәт?
7. Н. Коперник, К. Линней, В. И. Вернадский фәндә нинди системалы ачышлар ясаганнар? Системалы характерда ачыш ясаган башка галимнәрнең дә исемнәрен атагыз.
8. Системалы якын килү нәрсә ул? Системалы якын килү булмау сәбәпле, һәлакәткә китергән ситуацияләргә мисаллар китерегез.
9. Түбәндә бирелгән система буларак каралучы әлеге объектларда астсистемаларны аерып алыгыз:
   костюм;
   автомобиль;
   компьютер;
   шәһәр телефон челтәре;
   мәктәп;
   армия;
   дәүләт.
10. Өстә атап кителгән системаларда кайсы элементларны алып ташлау систем эффект югалуга, ягъни аларның төп билгеләнеше башкарыла алмауга китерер? Систем эффект позициясеннән әлеге системаларда мөһим һәм мөһим булмаган элементларны билгеләп карагыз.

§6 Табигый һәм ясалма системаларда мәгълүмати процесслар

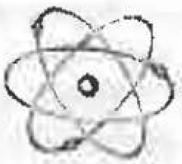
Нигез курсыннан сезгә түбәндәгеләр билгеле:

- Төп өч тип мәгълүмати процесслар бар: мәгълүматны саклау, мәгълүматны тапшыру, мәгълүматны эшкәртү.
- Кеше мәгълүматны үз хәтерендә һәм тышкы йөрткечләрдә — кәгазьдә, компьютер дискларында һ. б.да саклый.
- Мәгълүмат тапшыру процессы чыганактан кабул итүчегә мәгълүмат каналлары аша бара.
- Мәгълүматны эшкәртү процессы яңа мәгълүмат алу, булган мәгълүматның формасы яисә структурасы үзгәрү, мәгълүмат массивында мәгълүмат эзләү белән бәйле.

Табигый һәм ясалма системалар

Системаның элементлары арасында булган бәйләнешләр мәсьәләсенә кире әйләнеп кайтыйк. Бу йорт яисә машина булганда бар да аңлашыла. Кирпечләр цемент эремәсе белән, машина детальләре болтлар, эретеп ябыштыру, чүкеп беркетелү юллары белән тоташтырылганнар. Ә менә хайваннар, үсемлекләр системасы яисә мәгариф системасы нәрсә белән үзара бәйләнгәннәр соң? Моңа төшенү өчен, барлык булган системаларны ике төргә аерыйк.

Табигый, ягъни табигать булдырган, һәм ясалма — кеше ясаган — системалар бар.



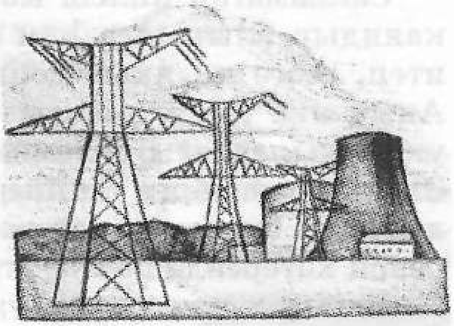
Табигый системалар: космик системалар — галактикалар, безнең Кояш системасы кебек йолдыз һәм планеталар системалары; хайваннар һәм үсемлекләр системалары; молекуляр һәм атом системалары.

Ясалма системаларны кешеләр булдыра. Яхшылап уйласаң, без көндәлек тормышта очрата торган андый бик күп системаларны искә төшерергә була — бу шәһәр транспорты системасы, телефон элемтәсе системасы, сәүдә системасы, мәгариф системасы, сәламәтлек саклау системасы, су белән тәэмин итү системасы, Илне саклау системасы, банк системасы, дәүләт энергетика системасы һ. б. Кешелек җәмгыяте үзе дә — үзара бәйләнештәге шәхесләр системасы, алар төрле астсистемаларны — гаиләләр, хезмәт коллективлары, партияләр, милләтләр, расалар һ. б.ны ясыйлар.

Табигый һәм ясалма системаларда матди бәйләнешләр

Табигый системаларда бәйләнешләр характерын карыйк. Беренчедән, бу — физик көчләр, алар, мәсәлән, Кояш янында үз орбиталарында планеталарны, алмаз кристалында углерод молекулаларын тотып торалар; бу — энергетик процесслар, мәсәлән, Кояш энергиясен үсемлекләрнең яшәү энергиясенә әйләндерүче фотосинтез. Генетик бәйләнешләр нигезендә хайваннар һәм үсемлекләр төрләре сакланып килә һәм дәвам итә. Әлеге бәйләнешләр организм күзәнәкләре составына керүче ДНК молекулаларының билгеле бер структурасыннан гыйбарәт. Климат бәйләнешләре турында да әйтергә була — алар планетаның билгеле бер урынында хайваннар һәм үсемлекләр дөньясын тоташтыралар. Барлык санап үтелгән әлеге төр бәйләнешләрне *матди* дип атарга була.

Хәзер ясалма системаларга күчик. Бик күп *кеше ясаган матди системалар* бар: барлык төр техника (автомобильләр, самолетлар, станоклар, компьютерлар һ. б.), төзелеш корылмалары (йортлар, күперләр, шәһәрләр, плотиналар, каналлар), ясалма материаллар (эретмә, пластмасса). Андый системалардагы бәйләнешләр, табигый системалардагы кебек үк, матди характерга ия. Без алдарак төзелеш корылмалары, машиналар турында сөйләгән идек инде. Тагын, мәсәлән, энергосистеманы күз алдына китерик: станцияләр, трансформаторлар, электр тапшыру линияләре, электр приборлары; болар барысы да бер-берсенә тоташтырылганнар һәм килешеп эшлиләр.



Табигый һәм ясалма системаларда мәгълүмат бәйләнешләре

Терек табигатьтә матди дип атап булмый торган система бәйләнешләре бар. Мәсәлән, чөй рәвешендә көньякка очып китеп баручы торналар төркеме. Аларны мондый сафта нәрсә тотып тора? Торналар төркемне әйдәп баручыны күрәләр һәм аның артыннан тәртип саклап баралар. Моннан тыш, торналар бер-берсенә тавыш белән хәбәр тапшыралар. Әлеге бәйләнеш мисалын *мәгълүмати* дип атарга мөмкин. Мондый мисалларны хайваннар, балыклар һәм хәтта бөҗәкләр тормышыннан китерергә мөмкин.

Терек табигать системаларында матди дә, ясалма да бәйләнешләр бар.

Моңа кадәр матди ясалма системалар турында сүз барды. *Ясалма системаларның* башка төре ул — *җәмгыяви (социаль) системалар*, ягъни кешеләрнең төрле берләшмәләре. Әлбәттә, алар арасында да матди бәйләнешләр бар (мәсәлән, уртак бүлмә, икътисади бәйлелек, туганлык-генетика бәйләнешләре), әмма җәмгыяви системалар өчен *мәгълүмати бәйләнешләр* мөһим. Гаиләдән башлап дәүләткә кадәр бер коллектив та мәгълүмат алмашусыз яши алмый.

Шулай ук кешеләр арасында билгеле бер килешүләргә нигезләнгән бәйләнешләр бар, мәсәлән, дәүләт конституциясе, закон, оешма уставы. Моннан тыш, кешелек этикасы белән билгеләнүче бәйләнешләр бар — законнарда язылмаган үз-үзеңне тоту кагыйдәләре: милли традицияләр, гаилә традицияләре, әдәплелек кагыйдәләре һ. б. Кешеләр әлеге кагыйдәләрне һәм кануннарны беләләр һәм аларга буйсыналар. Ә инде теләсә нинди гыйлем мәгълүмат булганга күрә, андый бәйләнешләрне мәгълүмати дип атый алабыз.

> Җәмгыяви системалар яшәсен өчен, мәгълүмати бәйләнешләр аеруча мөһим мәгънәгә ия.

Системаларда мәгълүмати процесслар

Мәгълүмати бәйләнешләр нидән гыйбарәт соң? Бер караганда җавап ачык күренә: мәгълүмат алмашуда, системаның бер элементыннан икенчесенә мәгълүмат тапшыру. Әмма башка ике төр мәгълүмати процесс — мәгълүматны саклау һәм эшкәртү — андый системалар өчен мәҗбүри түгел дип раслый алабызмы?

Сакламаган килеш мәгълүматны тапшыру мөмкин түгел: мәгълүмат каяндыр алынырга һәм алгач каядыр урнаштырылырга тиеш. Мисал итеп, сезгә иң якын социаль системаны — мәгариф системасын алыйк. Аның ике төп элементы — укытучы һәм укучы — арасындагы бәйләнеш укытучылардагы белемнәрнең укучыларга тапшырылуыннан гыйбарәт. Әмма укучыларга тапшырылучы мәгълүмат китапларда, дәрес конспектларында, укытучы хәтерендә саклана. Укучылар исә ул белемнәрне үзләренең хәтерендә һәм дәфтәрләрдә саклыйлар.

Укыту процессында укытучы тарафыннан да, укучылар тарафыннан да даими мәгълүмат эшкәртү процессы бара. Уку материалын аңлаткан вакытта, укытучы аны укучыларга төрле формаларда — текст, графика, таблица, модель формасында биреп үзгәртә. Укучылар үз чиратында сорауларга җавап бирәләр, мәсьәләләр чишәләр, ә бу исә мәгълүмат эшкәртү була да инде.

Мәгариф системасының башка элементларын карыйк: министрлык һәм уку йортлары. Бу — мәгариф белән идарә итүнең астсистемалары. Анда да шулай ук мәгълүмат тапшыру (боерыклар, планнар, отчетлар, норматив документлар тапшырыла), мәгълүмат саклау (документлар, төрле стати-

стик мәгълүмат саклана), мәгълүмат эшкәртү (шул ук документларны, статистик мәгълүмантны булдыру һ. б.) бара.

Ниһаять, техник мәгълүмат системаларын карыйк. Аларга телеграф һәм телефон элемтәсе, радио һәм телевидение, компьютерлар һәм компьютер челтәрләре, кәрәзле элемтә системалары керә. Бу — мәгълүматны саклау, эшкәртү һәм тапшыру мәгълүмати процессларын гамәлгә ашыру өчен, кешеләр төзегән ясалма системалар.

Информатиканың нигез курсында компьютерның, мәгълүматны саклау, эшкәртү һәм тапшыру максатыннан, универсаль автомат буларак ясаулары турында сөйләнелгән иде. Шуңа күрә мәгълүмати процессларның барлык өч төре дә билгеләнгәнчә тормышка ашырылган. Ә менә, мисал өчен, кесә телефоны? Аның төп билгеләнеше мәгълүматны кабул итү һәм тапшырудан гыйбарәт. Монда саклау һәм эшкәртү кайда соң? 2.2 нче рәсемдә схема рәвешендә кәрәзле элемтә ярдәмендә SMS-хәбәр тапшыру һәм кабул итүне гамәлгә ашыру процессы күрсәтелгән.

2.2 нче рәсем. Кәрәзле элемтә мәгълүмати процесслары

Әлеге схемадан кәрәзле элемтә системасының эше барышында мәгълүматны саклау, тапшыру һәм эшкәртү булуы күренә. Аналогик рәвештә *барлык өч төр мәгълүмати процесс башкарылучы* башка техник системаларның да эшләвен тасвирларга була.

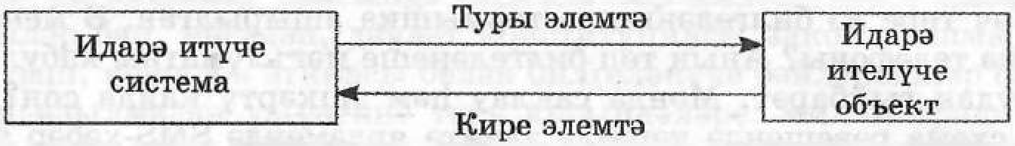
Идарә итү системалары

Информатиканың нигез курсыннан сез идарә итү процесслары белән кибернетика фәне шөгыльләнгәнен беләсез. Кибернетикага үзенең 1948 елда бастырылып чыгарылган «Кибернетика, яисә Хайванда һәм машинада идарә итү һәм элемтә» китабы белән Америка галиме Норберт Винер нигез сала.

Норберт Винер (1894—1964), АКШ

Идарә дигәндә, билгеле бер нәтиҗәгә ирешү максатыннанниндидер бер объектка планлаштырылган тәэсир итү аңлашыла.

Кибернетика күзлегеннән чыгып караганда, идарә итү процессы **идарә итү системасының** гамәлгә ашырылып эшләве буларак карала. Әлеге система ике астсистемадан — **идарә итү объекты** һәм **идарә итү системасыннан** тора. Идарә итүнең кибернетик моделе 2.3 нче рәсемдә бирелгән.



2.3 нче рәсем. Идарә итү процессының кибернетик моделе

Идарә итү системасы булып кеше (шофер, оркестр дирижеры, укытучы, директор), коллектив (хөкүмәт, парламент) яисә техник җайланма (автомат регулятор, компьютер) торырга мөмкин. Идарә ителүче объект ролендә техник җайланма (автомобиль), берәр кеше (укучы, солдат) яисә коллектив (оркестр, предприятие эшчеләре) була ала.

Идарә итү процессында әлеге ике астсистема арасында үзара тәэсир итешүне кибернетика *мәгълүмати элемтә* буларак карый. Туры элемтә буенча идарә итүче системадан идарә ителүче объектка идарә итү командалары тапшырыла. Кире бәйләнеш буенча — идарә ителүче объектның халәте, аның идарә итү тәэсиренә реакциясе турында, шулай ук идарә итү процессына тәэсир итә алучы әйләнә-тирә мохит турында мәгълүмат. 2.3 нче рәсемдәге схема барлык типтагы — ясалма һәм идарә ителүче табигый — системалар өчен дә универсаль.

Идарә итү системасының барлык компонентлары хайван һәм кеше организмнарында бар. Баш мие — идарә итү системасы, хәрәкәтләнү органнары — идарә ителү объектлары, нерв системасы — мәгълүмати элемтә каналлары.

Идарә итү системаларында мәгълүмат тапшыру, аны саклау һәм эшкәртү процесслары бара. Мәгълүматны сакларга һәм эшкәртергә идарә итүче системага да, идарә ителүче объектларга да (укучы, солдат, хезмәт коллективлары да идарә итү процессында мәгълүматны саклыйлар һәм эшкәртәләр) туры килә.

Идарә итү процессы идарә итүче системаның хәтеренә салынган *программа буенча* башкарыла. Идарә итү системасы үзен программаларга сәләтле булса, аны **үзидарәле система** дип атарга була. Үзидарә элементлары хайваннар дөньясы вәкилләренә хас. Үзидарәгә иң югары сәләткә кеше ия.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="4">Системаларда мәгълүмати процесслар</th></tr>
<tr><th colspan="2">Табигый системалар</th><th colspan="2">Ясалма системалар</th></tr>
<tr><td>Терек булмаган табигать</td><td>Терек табигать</td><td>Техник</td><td>Җәмгыяви</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Матди бәйләнешләр</td><td colspan="3">Матди бәйләнешләр + мәгълүмати бәйләнешләр</td></tr>
<tr><td colspan="3">Мәгълүмати бәйләнешләр башкарылу процесслары</td></tr>
<tr><td>Мәгълүматны саклау</td><td>Мәгълүматны тапшыру</td><td>Мәгълүматны эшкәртү</td></tr>
<tr><td colspan="3">Идарә итү —
үз эченә мәгълүматны саклау, тапшыру
һәм эшкәртүне алган катлаулы мәгълүмати процесс</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Нинди системалар табигый, ә нинди системалар ясалма системалар дип аталалар? Икесенә дә мисаллар китерегез.
2. Табигый системаларда матди һәм мәгълүмати бәйләнешләргә мисаллар китерегез.
3. Нәрсә ул җәмгыяви системалар?
4. Җәмгыяви системаларда матди һәм мәгълүмати бәйләнешләргә мисаллар китерегез.
5. Үзегез укыган мәктәпне система буларак өйрәнегез.
   - Ул нинди типтагы система: табигыйме яисә ясалмамы?
   - Аңа кергән астсистемаларны билгеләгез.
   - Матди һәм мәгълүмати бәйләнешләрне аерып алыгыз.
   - Сезнең фикерегезчә, үзбилгеләнешен яхшырак башкарсын өчен, мәктәп структурасында нинди үзгәрешләр ясарга кирәк?
6. Нәрсә ул идарә итү системасы? Ул нинди компонентлардан тора? Әлеге системада нинди тип бәйләнешләр мөмкин?
7. Нәрсә ул үзидарәле система? Мисаллар китерегез.
8. Автомобильдә йөрүне идарә итү системасы буларак карагыз. Әлеге системада барлык кибернетик компонентларны аерып алыгыз.
9. Идарә итү системасы кире элемтә линиясеннән башка булырга мөмкинме? Бу нинди нәтиҗәләргә китерергә мөмкин? (Автомобиль белән идарә итү мисалында карагыз.)
10. Мәктәптәге дәресне идарә итү системасы буларак карагыз. Әлеге системаның барлык кибернетик компонентларын тасвирлагыз. Туры һәм кире элемтәнең төрле механизмнары күплегенә игътибар итегез.

§7 Мәгълүматны саклау

Төп курстан сез беләсез:

Кеше мәгълүматны үз хәтерендә, шулай ук төрле тышкы (кешегә карата) йөрткечләрдә — ташта, папируста, кәгазьдә, магнитлы һәм оптик йөрткечләрдә һ. б.да — язмалар рәвешендә саклый. Мондый язмалар булу сәбәпле, мәгълүмат пространствода (кешедән кешегә) гына түгел, вакыт аша да — буыннан-буынга күчә.

Әйдәгез, мәгълүмат саклау ысулларын җентекләбрәк карап чыгыйк.

Мәгълүмат төрлечә — язма текстлар, рәсемнәр, схемалар, сызымнар; фотографияләр, аудиоязмалар, кино- һәм видеоязмалар рәвешендә сакланырга мөмкин. Һәр очракта да үз йөрткечләре кулланыла.

Йөрткеч ул — мәгълүматны яздыру һәм саклау өчен кулланыла торган матди мохит.

Гамәлдә мәгълүмат йөрткече булып теләсә кайсы матди объект була ала. Мәгълүматны ташта, агачта, пыялада, тукымада, комда, кеше тәнендә һ.б. җирдә сакларга мөмкин. Монда без төрле йөрткечләрнең тарихи һәм экзотик вариантлары турында фикер алышырга җыенмыйбыз. Массакүләм рәвештә кулланыла торган хәзерге мәгълүмат саклау ысуллары белән чикләнербез.

Кәгазь мәгълүмат йөрткечләрен куллану

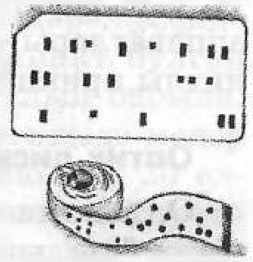
Кәгазь бүгенге көндә дә массакүләм рәвештә иң күп кулланыла торган йөрткеч булып кала. Безнең эраның II гасырында Кытайда ясалган кәгазь кешеләргә инде унтугыз гасыр дәвамында хезмәт итә.

Тексттагы бер тамгага 1 байт туры килүен исәпкә алып, төрле йөрткечләрдә булган мәгълүмат күләмнәрен тәңгәлләштерү өчен берәмлек — байт кулланырбыз. Бер биттәге текст күләме 2000 тамга тирәсе булган 300 битлек китапның мәгълүмати күләмен исәпләп чыгарырга кыен түгел. Мондый китапның текст күләме якынча 600 000 байт, яисә 586 Кб була. 5000 томлы фонды булган уртача мәктәп китапханәсенең мәгълүмати күләме якынча 2861 Мб = 2,8 Гб.

Документ, китап һәм башка кәгазь продукциясен озак вакыт эчендә саклау мөмкинлегенә килгәндә, ул кәгазь сыйфатына, текстны язганда кулланыла торган буяуларга, саклау шартларына нык бәйле була. Кызык, XIX гасыр уртасына кадәр (шул вакыттан алып, кәгазь ясау өчен, агач куллана башлаганнар) кәгазь мамык һәм текстиль калдыкларыннан — чүпрәкчапрактан ясалган. Табигый буяулар язу карасы

буларак кулланылган. Ул замандагы кулдан язылган документлар сыйфаты шактый югары булган, һәм алар мең еллар дәвамында саклана алган. Агачны куллануга күчкәч, машина ярдәмендә язу һәм күчермәләр алу чаралары таралгач, синтетик буяулар куллана башлагач бастырылган документларның саклау вакыты 200—300 елга кадәр кимегән.

Беренче компьютерларда кәгазь йөрткечләр кертелүче мәгълүматны санлы рәвештә бирү өчен кулланылган. Бу — кертеләә торган мәгълүматның икешәрле кодын саклаган, тишекле картон карточкалар булган перфокарталар. Кайбер ЭХМ типларында шул ук максатларда перфорацияләнгән кәгазь тасмадан файдаланганнар.



Магнитлы мәгълүмат йөрткечләрне куллану

XIX гасырда магнитлы язма уйлап табылган. Башта ул тавыш саклау өчен кулланылган. Диаметры 1 миллиметрга кадәр җиткән корыч тимерчыбык иң беренче магнитлы язма йөрткече булган. XX йөз башында, шул ук максатлардан чыгып, корыч җәеп төрелгән тасма кулланылган. Шул ук вакытта (1906 елда) магнитлы дискка беренче патент та бирелгән. Әлеге барлык йөрткечләрнең сыйфатланмалары шактый түбән булган. Шуны әйтү җитә: 1908 елда Копенгагенда үткәрелгән Халыкара конгресста телдән ясалган докладларның 14 сәгатьле магнитлы язмасын ясау өчен 2500 км, яисә якынча 100 кг тимерчыбык кирәк булган.

XX гасырның 20 нче елларында башта кәгазь, аннары өслеккә ферромагнитик порошокның нечкә катламы төшерелгән синтетика (лавсан) нигезендә ясалган магнитлы тасма барлыкка килә. XX гасырның икенче яртысында магнитлы тасмага сурәт яздырырга өйрәнәләр, видеокамералар, видеомагнитофоннар уйлап табыла.

Беренче һәм икенче буыннарның ЭХМларында магнитлы тасма тышкы хәтер җайланмалары өчен бердәнбер алмаш йөрткеч төре булып кулланылган. Теләсә нинди компьютер мәгълүматы теләсә кайсы йөрткечтә икешәрле (санлы) рәвештә саклана. Шуңа күрә нинди мәгълүмат төре булуына карамастан — текстмы ул, сурәтме, тавышмы — аның күләмен битларда һәм байтларда үлчәргә мөмкин. Беренче ЭХМларның тасма тарттыргыч җайланмаларында кулланылган магнитлы тасмалы бер кәтүккә якынча 500 Кб мәгълүмат сыйган.

1960 еллар башыннан кулланышка компьютер **магнитлы дисклар** — берничә микрон калынлыктагы, юка магнит порошогы катламы белән капланган, алюминийдан яисә пластмассадан ясалган дисклар керә. Мәгълүмат дискта түгәрәк концентрик юллар буйлап урнаша. Магнитлы дисклар каты һәм сыгылмалы, алмаш һәм компьютер дискйөрткечкә урнаштырылган була ала. Соңгыларын, гадәттә, винчестер дисклары дип атыйлар.

Компьютер винчестеры ул — уртак күчәргә кидерелгән магнитлы дисклар пакеты. Хәзерге заман винчестер дискларының мәгълүмати күләме

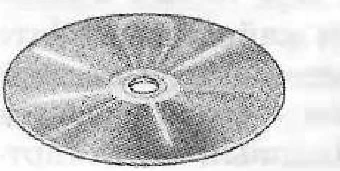
гигабайтларда (дистәләгән һәм йөзләгән Гб) үлчәнә. Диаметры 3,5 дюйм булган **сыгылмалы дискның** аеруча киң таралган төре якынча 1,4 Мб күләм мәгълүмат сыйдыра. Хәзерге вакытта сыгылмалы дисклар кулланыштан чыгып баралар.

Банк системасында пластик карталар күп таралган. Аларда да шулай ук мәгълүмати банк системасы белән тоташтырылган банкоматлар, касса аппаратлары тарафыннан эшкәртелә торган мәгълүмат яздыруның магнитлы принцибы кулланыла.

Оптик дисклар һәм флэш-хәтер куллану

Оптик, яисә **лазерлы** мәгълүмат яздыру ысулы 1980 еллардан куллана башлый. Аның барлыкка килүе квант генераторы — лазер, бик нечкә (якынча бер микрон калынлыктагы) югары энергия нуры чыганагы — уйлап табылу белән бәйле. Нур эрүчән материал өслегендә үтә югары тыгызлыктагы мәгълүматның икешәрле кодын яндырып яза ала. Уку энергиясе әзрәк булган лазер нурының («салкын» нурның) мондый «перфолаштырылган» өслектән чагылуы нәтиҗәсендә килеп чыга. Яздыруның югары тыгызлыгы аркасында оптик дискларның бер дисклы магнитлы йөрткечләргә караганда мәгълүмати күләме шактый күбрәк була. Оптик дискларның мәгълүмати сыйдырышлылыгы 190 Мб тан алып 700 Мб ка кадәр җитә. Оптик дисклар компакт-дисклар (CD) дип атала.

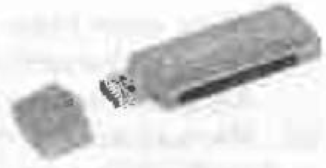
1990 елларның икенче яртысында гигабайтларда (17 Гб ка кадәр) үлчәнелә торган зур күләмле санлы универсаль DVD (Digital Versatile Disk) видеодисклар барлыкка килә. CD-дисклар белән чагыштырганда аларның сыйдырышлылыгы арту диаметры кечкенәрәк булган лазер нуры, шулай ук ике катламлы һәм ике яклы яздыру кулланылу белән бәйле. Мәктәп китапханәсе турындагы мисалны искә төшерегез. Аның бөтен китап фондын бер DVD га сыйдырырга мөмкин.



Хәзерге вакытта оптик дисклар (CD һәм DVD) аеруча ышанычлы матди санлы ысул ярдәмендә яздырылган мәгълүмат йөрткечләре булып торалар. Әлеге йөрткечләр бер мәртәбә яздырыла торган (уку өчен генә яраклы) һәм яңадан яздырыла торган (уку һәм яздыру өчен яраклы) була ала.

Соңгы вакытта күп кенә мобиль санлы җайланмалар барлыкка килде: санлы фото- һәм видеокамералар, MP3-плеерлар, кесә компьютерлары, кесә телефоннары, электрон китап уку җайланмалары, GPS-навигаторлар һ. б. Барлык бу җайланмалар күчереп йөртелүче мәгълүмат йөрткечләренә мохтаҗ. Әмма бөтен мобиль җайланмалар да шактый кечкенә булганлыктан, алар өчен ясалган мәгълүмат йөрткечләренә дә махсус таләпләр бар. Алар компакт булырга, эш вакытында аз күләмдә энергия файдаланырга, саклаган очракта энергиядән бәйсез булырга, сыйдырышлылыгы зур, уку һәм яздыру тизлекләре югары, хезмәт күрсәтү срогы озак булырга тиеш. Әлеге барлык таләпләрне **хәтер флэш-карталары** үти ала. Флэш-картаның мәгълүмат күләме берничә гигабайтка җитә ала.

Компьютер өчен ясалган тышкы йөрткеч булып, 2001 елдан башлап чыгарыла башлаган флэш-брелоклар (сөйләм телендә аларны «флэшкалар»



дип атыйлар) киң таралган. Әлеге җайланмаларның төп сыйфатлары — зур мәгълүмат күләме, компактлык, уку/яздыруның югары тизлеге, кулланышта уңайлы булуы. Флэш-брелок компьютерның USB-портына тоташтырыла һәм секундына якынча 10 Мб тизлек белән мәгълүмат йөкләргә мөмкинлек бирә.

Соңгы елларда, матдәнең атомнары һәм молекулалары дәрәҗәсендә эшли торган нанотехнологияләр кулланып, тагын да компакт булган мәгълүмат йөрткечләр чыгару өстендә актив рәвештә эш алып барыла. Нанотехнологияләр нигезендә ясалган бер компакт-диск нәтиҗәдә меңәр лазер дискны алыштыра ала. Экспертлар фикере буенча, якынча 20 елдан соң мәгълүмат саклау тыгызлыгы шундый дәрәҗәгә җитәр ки, хәтта күләме 1 см^3 тирәсендә булган йөрткечтә кеше тормышының һәр секундын яздырып алу мөмкинлеге булачак.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="8">Мәгълүматны саклау</td></tr>
<tr><td colspan="8">Мәгълүмат йөрткечләр</td></tr>
<tr><td>Санлы булмаган</td><td colspan="7">Санлы (компьютердагы)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тарихи: таш, агач, папирус, пергамент, ефәк һ. б.
Хәзерге заман: кәгазь</td><td colspan="3">Магнитлы</td><td colspan="2">Оптик</td><td colspan="2">Флэш-йөрткечләр</td></tr>
<tr><td>Тасмалар</td><td>Дисклар</td><td>Карталар</td><td>CD</td><td>DVD</td><td>Флэш-карталар</td><td>Флэш-брелоклар</td></tr>
<tr><td colspan="7">Йөрткечләрнең сыйфат факторлары</td></tr>
<tr><td colspan="3">Сыйдырышлылык — мәгълүмат саклау тыгызлыгы, мәгълүмат күләме</td><td colspan="4">Саклау ышанычлылыгы — мәгълүмат саклануның максималь вакыты, саклау шартларыннан бәйлелек</td></tr>
<tr><td colspan="7">Бүгенге көндә аеруча зур сыйдырышлылыкка һәм ышанычлылыкка CD һәм DVD оптик йөрткечләре ия булган</td></tr>
<tr><td colspan="7">Йөрткечләрнең перспектив төрләре:
нанотехнологияләр нигезендә йөрткечләр</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Сезнең фикерегезчә, бөтен кешелек өчен, аерым бер кеше өчен нинди саклана торган мәгълүмат аеруча әһәмиятле була?
2. Сезгә таныш булган эре мәгълүмат саклагычларын әйтеп чыгыгыз.
3. Кешене мәгълүмат йөрткече дип санарга мөмкинме?
4. Кәгазь кайда һәм кайчан барлыкка килгән?
5. Магнитлы язма кайчан уйлап табылган? Сез нинди магнитлы йөрткечләр кулланасыз яисә кулланганыгыз бар?
6. Кайсы техник ачыш оптик мәгълүмат йөрткечләрен ясау мөмкинлеген биргән? Оптик йөрткечләрнең төрләрен санап чыгыгыз.
7. Магнитлы һәм оптик йөрткечләрнең чагыштырмача өстенлекләрен һәм кимчелекләрен әйтеп чыгыгыз.

8. «Уку өчен генә» йөрткеч үзлеге ни аңлата?
9. Сез флэш-карталар кулланыла торган нинди җайланмалардан файдаланасыз? Аларның мәгълүмати күләме нинди?
10. Мәгълүматны саклау ягыннан нанотехнологияләр нинди перспективалар ача?

§8 Мәгълүматны тапшыру

Төп курстан сез беләсез:

- **Мәгълүматның таралуы аны тапшыру вакытында башкарыла.**
- **Мәгълүмат тапшыру процессы элемтәнең мәгълүмат каналлары буенча чыганактан кабул итүчегә үтә.**

Әлеге параграфта мәгълүмат тапшыруның техник системалары җентекләбрәк каралачак.

2 нче параграфта телеграфның тарихта беренче мәгълүмат тапшыру техник системасы булуы турында әйтелде инде. 1876 елда америкалы Александр Белл телефон уйлап тапкан. Алман физигы Генрих Герцның электромагнит дулкыннарны (1886 ел) ачуы нигезендә 1895 елда Россиядә А. С. Попов һәм аның белән беррәттән диярлек 1896 елда Италиядә Г. Маркони радио уйлап тапканнар. Телевидение һәм Интернет XX гасырда барлыкка килде.

К. Шеннонның мәгълүмат тапшыру моделе

Клод Элвуд Шеннон (1916—2001), АКШ

Барлык санап чыккан мәгълүмати элемтә ысуллары физик (электр яисә электромагнит) сигналны ерак арага тапшыруга нигезләнә һәм кайбер гомуми кануннарга бәйле. Бу кануннарны 1920 елда барлыкка килгән **элемтә теориясе** өйрәнә. Элемтә теориясенең математик аппаратын — математик элемтә теориясен — америкалы галим Клод Шеннон уйлап чыгарган.

Клод Шеннон тарафыннан 2.4 нче рәсемдәге схемада күрсәтелгән техник элемтә каналлары буенча мәгълүмат тапшыру процессы моделе тәкъдим ителде.

Мондый схеманың эшен барыбызга да таныш булган телефоннан сөйләшү процессы мисалында аңлатырга була. Мәгълүмат чыганагы булып сөйләшүче кеше тора. Кодлаштыра торган җайланма — тавыш дулкыннарын (сөйләмне) электр сигналларына үзгәртә торган телефон трубкасы микрофоны. Элемтә каналы буларак телефон челтәре (тимерчыбыклар, сигнал үткәрә торган телефон төеннәре коммутаторлары) хезмәт итә. Декодлаштыра торган җайланма булып тыңлаучы кешенең телефон трубкасы (наушник) — мәгълүматны кабул итүче тора. Монда килгән электр сигналы тавышка әйләнә.

2.4 нче рәсем. Техник элемтә каналлары буенча мәгълүмат тапшыру моделе

2 нче параграфта кодлаштыру турында язма документ аша мәгълүмат тапшыру мисалында әйтелгән иде инде. Анда кодлаштыру саклау һәм/яисә тапшыру өчен уңайлы булган мәгълүмат бирелеше процессы буларак аңлатылган.

Элемтәнең техник системасы аша мәгълүмат тапшыру процессына килгәндә *кодлаштыру мәгънәсендә чыганактан элемтә каналы буенча мәгълүмат тапшыру өчен яраклы булган формага килә торган мәгълүматның теләсә нинди үзгәртелүе аңлашыла.*

6 нчы параграфның 2.2 нче рәсемендә кәрәзле элемтә буенча SMS-хәбәр формасында мәгълүмат тапшыру схемасы күрсәтелгән. Анда кодлаштыру һәм декодлаштыру язма текстны электромагнит сигналлар эзлеклелегендә һәм кирегә үзгәртүдән гыйбарәт.

Хәзерге заман мәгълүмат тапшыру компьютер системалары — компьютер челтәрләре — шул ук принцип буенча эшли. Икешәрле компьютер кодын физик сигналның элемтә каналы буенча тапшырыла торган тибына үзгәртүче кодлаштыру процессы бар. Декодлаштыру исә тапшырыла торган сигналның компьютер кодына кире үзгәртелүеннән гыйбарәт. Мәсәлән, компьютер челтәрләрендә, телефон линияләрен кулланганда, кодлаштыру/декодлаштыру функцияләрен *модем* дип атала торган прибор үти.

Каналның үткәрү сәләте һәм мәгълүмат тапшыру тизлеге

Мәгълүмат тапшыруның техник системаларын төзүче кешеләргә ике үзара бәйләнгән мәсьәләләр чишәргә туры килә: мәгълүмат тапшыруның иң зур тизлеген ничек тәэмин итәргә һәм тапшыру вакытында булган мәгълүмат югалуларын ничек киметергә. К. Шеннон бу мәсьәләләрне чишәргә тотынган һәм ул заман өчен яңа булган фәнне — **мәгълүмат теориясен** булдырган беренче галим булып тора.

Шеннон элемтә каналлары буенча тапшырылган мәгълүмат микъдарын үлчәү ысулын уйлап тапкан. Аның тарафыннан *мәгълүмат тапшыруның максималь мөмкин тизлеге буларак каналның* **үткәрү сәләте** төшенчәсе кертелгән. Әлеге тизлек секундка бит (шулай ук секундка килобит, секундка мегабит) белән үлчәнә.

Каналның үткәрү сәләте аның техник гамәлгә ашырылуыннан бәйле. Мәсәлән, компьютер челтәрләрендә түбәндәге элемтә чаралары кулланыла:

- телефон линияләре;
- электр кабель элемтәсе;
- оптик җепселле кабель элемтәсе;
- радиоэлемтә.

Телефон линияләренең үткәрү сәләте — дистәләгән һәм йөзләгән Кбит/с; оптик җепселле линияләрнең һәм радиоэлемтә линияләренең үткәрү сәләте дистәләгән һәм йөзләгән Мбит/с белән үлчәнә.

Мәгълүмат тапшыру тизлеге элемтә каналының үткәрү сәләтенә генә бәйле түгел. Күз алдына китерегез: рус телендәге әченә 1000 тамга алган текст икешәрле кодлаштыру ярдәмендә тапшырыла. Беренче очракта 5 разрядлы телеграф кодлаштыруы кулланыла. Икенче очракта — 8 разрядлы компьютер кодлаштыруы. Ул вакытта беренче очракта хәбәр кодының озынлыгы 5000 бит, икенче очракта 8000 бит була. Бер үк канал буенча тапшырганда, икенче хәбәр 1,6 тапкыр озаграк тапшырылачак (8000/5000). Моннан шундый нәтиҗә килеп чыга сыман: хәбәр коды озынлыгын мөмкин кадәр минималь итәргә кирәк.

Әмма башка проблема бар, ул 2.4 нче рәсемдә «шау» сүзе белән тамгаланган.

Шау, шаудан саклау

«Шау» дип тапшырыла торган сигналны боза һәм мәгълүмат югалтуына китерә торган төрле комачаулыкларны атыйлар. Мондый комачаулыклар, барыннан да элек, элемтә линияләренең түбән сыйфаты, бер үк каналлар буенча тапшырыла торган мәгълүмат агынтыларының берберсеннән сакланылмавы кебек техник сәбәпләр аркасында килеп чыга. Кайвакытта, телефоннан сөйләшеп, без әңгәмәдәшебезне аңларга комачаулый торган шау, чытырдау ишетәбез, яисә безнең әңгәмәгә башка кешеләрнең сөйләшүләре салына.

Шау булу мәгълүмат югалтуга китерә. Мондый очракларда шаудан саклау кирәк. Беренче чиратта моның өчен элемтә каналларын шау тәэсиреннән саклаучы техник чаралар кулланыла. Мондый чаралар күптөрле: кайчак гади, кайчак катлаулы була. Мәсәлән: «ялан» тимерчыбык урынына экранлашкан кабель куллану; файдалы сигналдан шауны аера торган төрле фильтрлардан файдалану.

Шеннон шау белән көрәшү ысулларын бирә торган махсус **кодлаштыру теориясен** уйлап чыгарган. Әлеге теориянең мөһим идеяләреннән берсе элемтә линиясе буенча тапшырылган код *кирәгеннән артык* булырга тиеш. Шул исәптән мәгълүматның югалган нинди дә булса бер өлеше тапшыру вакытында компенсацияләнергә мөмкин. Мәсәлән, телефоннан сөйләшкәндә, сез начар ишетеләсез икән, һәрбер сүзне ике мәртәбә кабатласагыз, әңгәмәдәшегез сезне дөрес аңлаячагына шансларыгыз күбрәк булыр.

Кодның артыклыгы ул — тапшырыла торган мәгълүматның күп мәртәбә кабатлануы.

Әмма кирәгеннән күпкә арттырырга ярамый. Бу тоткарлануларга һәм элемтәнең кыйбатлануына китерәчәк. Кодлаштыру теориясе нәкъ менә оптималь булган кодны китереп чыгарырга мөмкинлек бирә: тапшырылган мәгълүматның кирәгеннән артуы мөмкин кадәр минималь, ә алган мәгълүматның дөреслеге максималь булачак.

Владимир Александрович Котельников (1908–2005), Россия

Фәнни элемтә теориясенә зур өлешне танылган совет галиме Владимир Александрович Котельников керткән. 1940—1950 елларда ул мәгълүмат тапшыру системаларының комачаулыкларга каршы тору мәсьәләсе буенча фундаменталь фәнни нәтиҗәләргә ирешкән.

Хәзерге заман санлы элемтә системаларында, мәгълүмат тапшырган чакта, аны югалту белән көрәшү өчен еш кына түбәндәге ысул кулланыла. Бөтен хәбәр порцияләргә — блокларга бүленә. Һәрбер блок өчен бирелгән блок белән тапшырыла торган *контроль сумма* (икешәрле саннар суммасы) *исәпләнеп чыгарыла*. Кабул итү урынында алынган блокның контроль суммасы яңадан исәпләнә, һәм, ул баштагы сумма белән туры килмәсә, бирелгән блокны тапшыру яңадан кабатлана. Баштагы һәм соңгы контроль суммалар тәңгәл килгәнгә кадәр шулай дәвам итә.

Төп төшенчәләр системасы

Техник элемтә системаларында мәгълүматны тапшыру			
К. Шеннон моделе			
Кодлаштыру процедурасы	Элемтә каналы буенча тапшыру процессы		Декодлаштыру процедурасы
	Каналның үткәру сәләте	Элемтә каналына шауларның тәэсире	
Шау тәэсир иткәндә мәгълүмат югалтудан саклау			
Оптималь-кирәгеннән артык код белән кодлаштыру	Кирәгеннән артык мәгълүматның тапшырылган чакта өлешчә югалуы		Беренчел хәбәрнең тулысынча торгызылуы

Сораулар һәм биремнәр

1. Тапшырыла торган мәгълүматны кодлаштыру процедурасы ни өчен кирәк?
2. Декодлаштыру нәрсә ул? Аның нәтиҗәсе нинди булырга тиеш?
3. Сез нинди техник элемтә чарасын аеруча еш кулланасыз? Бу очракта сез мәгълүмат югалту фактларына игътибар иттегезме?
4. Радиоэлемтә кулланганда, кодлаштыру һәм декодлаштыру җайланмаларын әйтеп чыгыгыз.

5. Мәгълүмат тапшыру системаларына карата булган шау нәрсә ул?
6. Шау белән көрәшү өчен нинди ысуллар бар?
7. Элемтә каналының үткәрү сәләте 100 Мбит/с. Каналга шау тәэсир итми (мәсәлән, оптик җепселле линия). Мәгълүмат күләме 100 Кб булган текстның канал буенча тапшырылу вакытын табыгыз.
8. Элемтә каналының үткәрү сәләте 10 Мбит/с. Каналга шау тәэсир итә, шуңа күрә тапшыру коды 20% ка кирәгеннән артык. Мәгълүмат күләме 100 Кб булган текстның канал буенча тапшырылу вакытын табыгыз.

§9 Мәгълүматны эшкәртү һәм алгоритмнар

Төп курстан сез беләсез:

Мәгълүмат эшкәртү, саклау һәм тапшыру белән беррәттән, мәгълүмати процессларның төп төрләренә керә.

Мәгълүмат эшкәртү вариантлары

Мәгълүмат эшкәртү ниндидер субъект яисә объект (мәсәлән, кеше яисә компьютер) тарафыннан билгеле бер кагыйдәләр белән тәңгәл рәвештә үткәрелә. Аны мәгълүмат эшкәртү **башкаручысы** дип атыйк. Эшкәртелүгә дучар ителгән мәгълүмат **беренчел мәгълүмат** булып алына. 2.5 нче рәсемдә мәгълүмат эшкәртү процессы гомуми рәвештә күрсәтелгән.

2.5 нче рәсем. Мәгълүмат эшкәртү моделе

2.5 нче рәсемдәге схеманы сурәтли торган күп мисаллар китерергә була.

Беренче мисал: укучы (башкаручы), математикадан мәсьәләне чишкәндә, мәгълүмат эшкәртү башкара. Беренчел мәгълүмат мәсьәләнең шартында бирелә. Дәреслектә тасвирланган математика кагыйдәләре хисаплау эзлеклелеген билгели. Нәтиҗә ул — алынган җавап.

Икенче мисал: текстны бер телдән икенче телгә тәрҗемә итү ул — мәгълүмат эшкәртү мисалы, бу очракта аның мәгънәсе үзгәрми, ләкин бирелү формасы (башка тел) алышына. Тәрҗемәне билгеле бер кагыйдәләр буенча, билгеле бер эзлеклелектә тәрҗемәче башкара.

Өченче мисал: китапханә хезмәтчесе китап фонды картотекасын төзи. Һәрбер китап өчен аның бөтен параметрларын — авторын, исемен, бастыру елын, күләмен һ. б.ны күрсәтә торган карточка тутырыла. Карточкалардан төгәл тәртиптә урнашкан китапханә каталогы ясала. Мәсәлән, алфавит каталогында карточкалар автор фамилияләренең алфавит тәртибендә урнаштырыла.

Дүртенче мисал: сез телефон китабында үзегезгә кирәк булган оешма, мәсәлән, йөзү бассейны, телефонын эзлисез; яисә шул ук китапханә каталогында кирәк булган китап турында мәгълүмат табарга телисез. Ике очракта да беренчел мәгълүмат булып мәгълүмат массивы — телефон белешмәлеге яисә китапханә каталогы, шулай ук эзләү критерийлары — оешма исеме яисә автор фамилиясе һәм китап исеме тора.

Китерелгән мисаллар мәгълүмат эшкәртүнең дүрт төрен сурәтли:

1) яңа информация, яңа мәгълүмат алу;
2) мәгълүмат бирелеше формасын үзгәртү;
3) мәгълүматны системалаштыру, структуралаштыру;
4) мәгълүмат эзләү.

Әлеге барлык эшкәртү төрләрен кеше дә, компьютер да башкара ала. Кеше һәм машина башкара торган эшкәртү процесслары арасында нинди принципиаль аерма бар?

Мәгълүмат эшкәртү башкаручысы кеше булганда, ул үти торган эшкәртү кагыйдәләре гел формаль һәм бер мәгънәле генә түгел. Кеше еш кына иҗади, формаль булмаган рәвештә эш итә. Хәтта бер типлы математика мәсьәләләрен дә ул төрле ысуллар ярдәмендә чишә ала. Журналист, галим, тәрҗемәче һәм башка белгечләрнең эше — формаль булмаган кагыйдәләр буенча башкарылучы мәгълүмат белән иҗади эш ул.

Алгоритмнар турында

Мәгълүмат эшкәртүнең адымнар эзлеклелеген билгеләүче формальләштерелгән кагыйдәләрне атау өчен, информатикада алгоритм төшенчәсе кулланыла.

Әл-Харәзми (780—850)

Төп информатика курсыннан сез «алгоритм» сүзенең IX гасырда ук күбурынлы унарлы саннар белән исәпләүләрне башкару кагыйдәләрен тасвирлаган урта гасырның күренекле Шәрекъ математигы Мөхәммәд әл-Харәзми исеменнән килеп чыкканын беләсез. Башлангыч сыйныфларда сез өйрәнгән кушу, алу, баганалап тапкырлау, «почмаклап» бүлү кагыйдәләре — алар әл-Харәзми алгоритмнары.

Математикада алгоритм төшенчәсе белән сезгә таныш булган, Евклид алгоритмы дип аталган ике натураль саннарның иң зур уртак бүлүчесен (ИЗУБ) исәпләү ысулы ассоциацияләнә. Сүзләр белән аны болай тасвирларга була:

1. Саннар тәңгәл булмаса, алар арасыннан зуррак булганын саннарның зуррагы һәм кечерәге аермасына алыштырырга.

2. Саннар тәңгәл булса, ИЗУБ итеп алар арасыннан теләгәнен сайларга, башкача булса 1 нче пунктны башкаруга күчәргә.

ИЗУБны белмәгән, ләкин бөтен саннарны чагыштыра һәм алуны башкара ала торган беренче сыйныф укучысы алгоритмны башкара алачак. Бу очракта ул формаль рәвештә эшли.

Мондый формальләштерелгән алгоритмны хәзерге заман компьютеры өчен программалавы җиңел. Исәпләүләрне кешедән башка гына башкара ала торган машина — автоматик җайланма — төзү хыялы күптән барлыкка килгән. Аны гамәлгә ашыру өчен, техник мөмкинлекләр генә түгел, мәгълүмат эшкәртү алгоритмнарының асылын тирән аңлау һәм мондый алгоритмнар бирелешенең формальләшкән ысулын уйлап табу да таләп ителгән.

Алгоритмик машиналар һәм алгоритмнар үзлекләре

XX гасырның 30 нчы елларында яңа фән — **алгоритмнар теориясе** барлыкка килә. Әлеге фән җавап эзли торган сорау: һәрбер мәгълүмат эшкәртү мәсьәләсе өчен дә чишү алгоритмы төзергә мөмкинме? Әмма бу сорауга җавап бирү өчен, алгоритм ориентлашачак башкаручы турында алдан килешергә кирәк.

Инглиз галиме Алан Тьюринг «Тьюринг машинасы» дип аталган мондый башкаручы моделен тәкъдим иткән. Тьюринг нияте буенча, аның «машинасы» теләсә кайсы алфавитта булган теләсә нинди тамга эзлеклелекләрен эшкәртүче универсаль башкаручы булып тора. Тьюринг белән бер үк вакытта (1936—1937 еллар) диярлек алгоритмик машинаның башка моделен Эмиль Пост тасвирлаган. Пост машинасы икешәрле алфавит белән эшли һәм «төзелеше» белән бераз гадирәк. Пост машинасы Тьюринг машинасының аерым бер очрагы булып тора дип әйтергә мөмкин. Әмма нәкъ менә икешәрле алфавит белән эшләү иң зур кызыксыну уята, чөнки, сез белгәнчә, хәзерге заман компьютеры шулай ук икешәрле алфавит белән эшли. Пост машинасы белән тулырак сез киләсе параграфта танышырсыз.

Алан Тьюринг (1912—1954). Англия

Тьюринг, Пост һәм башкаларның модельләре нигезендә галимнәр алгоритм ярдәмендә чишеп булмый торган мәсьәләләр бар дигән нәтиҗәгә килгәннәр.

Алгоритмик машиналарның программалау теле автоматик җайланмада гамәлгә ашырыла алучы чикләнгән санлы гади командалар тасвирламасы булып тора.

Башкаручының теленең барлык командалары җыелмасы алгоритмнар башкаручының командалар системасы — АБКС дип атала.

Алгоритмик машина эше белән идарә итү алгоритмы машина мәгълүмат эшкәртү мәсьәләсен чишә торган командаларның чикле эзлеклелегеннән гыйбарәт.

Мондый машина белән идарә итү алгоритмы түбәндәге үзлекләргә ия булырга тиеш:

- дискретлылык (алгоритмның һәр адымы башкалардан аерым рәвештә башкарылырга тиеш);
- аңлаешлылык (алгоритмда АБКС командалары гына кулланыла);
- төгәллек (һәрбер команда башкаручының бер генә мәгънәгә ия гамәлен билгели);
- чиклелек (алгоритм адымнарының чикле санынан соң эзләнә торган нәтиҗә килеп чыга).

«Алгоритм командасы» һәм «алгоритм адымы» төшенчәләре арасында булган аерманы ачыклыйк. Команда ул — алгоритм тасвирламасында аерым бер инструкция, алгоритм адымы ул — башкаручы команда буенча башкара торган аерым бер гамәл. Цикллы алгоритмнардагы адымнар саны алгоритм башкарылганда, бер үк командалар яңадан башкарыла торган алгоритмга караганда, күбрәк булырга мөмкин.

Сораулар һәм биремнәр

1. Уку вакытында сезгә еш башкарырга туры килгән мәгълүмат эшкәртү процессларына мисаллар китерегез. Һәрбер мисал өчен беренчел мәгълүматны, эшкәртү нәтиҗәләрен һәм кагыйдәләрен билгеләгез. Сезнең мисалларыгыз эшкәртүнең нинди төрләренә туры килә?
2. Әгәр сез математикадан яисә физикадан мәсьәлә чишәсез һәм калькулятор кулланасыз икән, бу процесста сезнең һәм калькуляторның функциясе нинди?
3. Евклид алгоритмын кулланып, 114 һәм 66 саннары өчен ИЗУБны табыгыз. Бу очракта сезгә ничә алгоритм адымын башкарырга туры килде?
4. Алгоритм теориясе нинди мәсьәләләрне чишә?
5. Ни өчен калькуляторны алгоритмик машина дип санап булмый, ә компьютерны мөмкин?
6. Сатып алынган әйберләр бәясен һәм сатып алучыга кайтарып бирелергә тиеш булган акча суммасын исәпләүче касса аппараты өчен минималь кирәк булган командалар системасын уйлагыз. Мондый автомат эше белән идарә итү алгоритмын тасвирлагыз.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="4">Мәгълүмат эшкәртү</td></tr>
<tr><td colspan="4">Мәгълүмат эшкәртү төрләре</td></tr>
<tr><td>Яңа информация (яңа мәгълүмат) алу</td><td>Мәгълүмат бирелеше формасын үзгәртү</td><td>Мәгълүматны структуралаштыру</td><td>Мәгълүматны эзләү</td></tr>
<tr><td colspan="4">Эшкәртү башкаручысы</td></tr>
<tr><td colspan="2">Кеше</td><td colspan="2">Автомат (машина)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Эшкәртү алгоритмы —
мәгълүмат эшкәртүнең адымнар эзлеклелеген билгеләүче формальләштерелгән кагыйдәләр</td></tr>
<tr><td colspan="4">Алгоритмик машина —
тамга эзлеклелекләрен эшкәртүнең автомат рәвештә башкаручы</td></tr>
<tr><td colspan="4">Алгоритмнар теориясендә алгоритмик машиналар модельләре</td></tr>
<tr><td colspan="2">Тьюринг машинасы</td><td colspan="2">Пост машинасы</td></tr>
<tr><td colspan="4">Алгоритм үзлекләре</td></tr>
<tr><td>Дискретлылык:
алгоритмның һәр адымы башкалардан аерым рәвештә башкарылырга тиеш</td><td>Аңлаешлылык:
алгоритмда АБКС командалары гына кулланыла</td><td>Төгәллек:
һәрбер команда башкаручының бер мәгънәгә генә ия булган гамәлен билгели</td><td>Чиклелек:
алгоритм адымнарының чикле саныннан соң эзләнә торган нәтиҗә килеп чыга</td></tr>
</table>

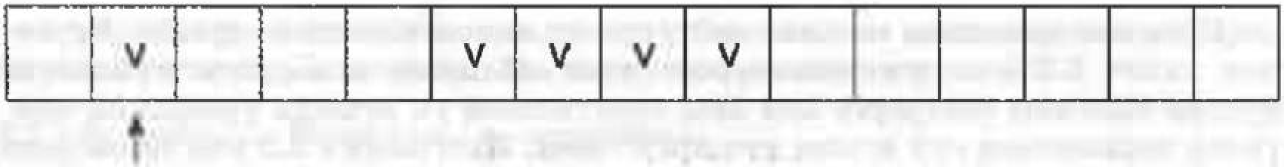
§ 10 Мәгълүматны автомат рәвештә эшкәртү

Эмиль Пост (1897—1954), АКШ

Мәгълүмат эшкәртү башкара торган автомат мисалы итеп Э. Пост машинасын карыйк. Пост машинасы башкара торган алгоритмны программа дип атарбыз.

Терминология турында килешик: *«программа»* сүзе мәгънәсендә без һәрвакыт башкаручы командалары теленең катгый кагыйдәләре буенча *программалау телендә* бирелгән башкаручы өчен язылган алгоритмны аңларбыз.

Пост машинасы архитектурасын тасвирлыйк (2.6 нчы рәсем). Позицияләргә — күзәнәкләргә бүленгән чиксез мәгълүмат тасмасы бар. Һәр күзәнәктә тамга (ниндидер билге) торырга яисә булмаска (бушлык) мөмкин.



2.6 нчы рәсем. Пост машинасы моделе

Тасма буйлап каретка — укучы җайланма бара. Рәсемдә ул ук белән билгеләнгән. Каретка адымнар белән бара ала: бер адым — бер күзәнәккә уңга яисә сулга күчеш. Каретка астында булган күзәнәкне агымдагы дип атарбыз.

Каретка машинаның процессоры да булып тора. Аның ярдәмендә машина:

- күзәнәкнең буш яисә тамга белән билгеләнүен таный ала;
- агымдагы күзәнәктә тамганы бетерә ала;
- агымдагы буш күзәнәккә тамга яздыра ала.

Әгәр дә тамгаларны берлеләргә, ә буш күзәнәкләрне нульләргә алыштырсак, тасмадагы мәгълүматны телеграф хәбәренең икеещәрле коды яисә компьютер хәтерендәге мәгълүмат аналогы дип карарга була. Пост машинасының каретка-процессоры компьютер процессорыннан аермасы: компьютерда процессорның хәтер күзәнәкләренә керү мөмкинлеге — ирекле тәртиптә, ә Пост машинасында эзлеклелек рәвешендә генә була ала.

Пост машинасының билгеләнеше — мәгълүмат тасмасында үзгәрешләрне ясап чыгару. Тасманың беренчел халәте — мәсьәләнең беренчел мәгълүматы, тасманың ахыр халәте мәсьәлә чишү нәтиҗәсе дип карарга мөмкин. Моннан тыш, беренчел мәгълүматка кaретканың беренчел торышы турында мәгълүмат бирелә.

Ә хәзер Пост машинасының командалар системасын карап чыгыйк (2.1 нче таблица). Теләсә нинди команда язылышы программада аның тәртип номерыннан — n башлана. Аннары гамәл коды, ә аннан соң программаның башкарылучы киләсе команда номеры — m:

2.1 нче таблица. **Пост машинасының командалар системасы**

Команда	Гамәл
n ← m	Кaретканың бер адымга сулга таба күчеше һәм n номерлы команданы башкаруга күчү
n → m	Кaретканың бер адымга уңга таба күчеше һәм m номерлы команданы башкаруга күчү
n V m	Агымдагы буш күзәнәккә тамга язу һәм m номерлы команданы башкаруга күчү
n ↕ m	Агымдагы күзәнәктә тамганы бетерү һәм m номерлы команданы башкаруга күчү
n !	Программа башкарылуны туктату
n ? m, k	Агымдагы күзәнәк кыйммәте белән бәйле күчеш: әгәр агымдагы күзәнәк буш икән, m номерлы команда башкарылачак, буш түгел икән — k номерлы команда үтәләчәк

Пост машинасында мәсьәлә чишү программасы мисалын карыйк. Беренчел халәт 2.6 нчы рәсемдә күрсәтелгән. Машина агымдагы күзәнәктә булган тамганы бетерергә һәм аны кареткаңың уң ягында урнашкан тамгалар төркеменең сул ягына кушарга тиеш. Программа 2.2 нче таблицада бирелгән.

2.2 нче таблица. **Пост машинасы өчен программа**

Команда	Гамәл
1 ↕ 2	Тамганы бетерү; киләсе командага күчү
2 → 3	Бер адымга уңга күчерү
3 ? 2, 4	Әгәр күзәнәк буш икән, 2 нче командага, башка очракта 4 нче командага күчү
4 ← 5	Бер адымга сулга күчерү (каретка төркемнең беренче тамгасына чыккач, команда башкарылачак)
5 V 6	Тамганы буш күзәнәккә язу
6 !	Машина туктавы

Бирелгән программа башкарылганда, 2 һәм 3 номерлары белән булган командалар күп тапкырлар кабатлана. Мондый очрак *цикл* дип атала. *Эзлекле бару* һәм *тармаклану* белән бергә, цикл төп алгоритмик структуралары санына керә дип исегезгә төшерәбез.

Ә хәзер Пост машинасын «Баше уены» исемле интеллектуаль уенга өйрәтәбез. Уен кагыйдәләрен тасвирлап чыгыйк.

Уенчылар икәү. Алар алдында 21 (яисә 16, яисә 11 һ. б.) фишка. Уенчылар фишкаларны чиратлашып алалар. Бер йөреш эчендә 1 дән 4 кадәр фишка алырга мөмкин. Соңгы фишканы алган кеше җиңелә.

Икенче булып фишкалар алган уенчы өчен җиңү тактикасы бар. Ул шуннан гыйбарәт: алдагы йөрештә көндәш алган фишкалар санын 5 кә тулыландырырлык санда фишкалар алырга кирәк.

Пост машинасының мәгълүмат тасмасындагы фишкалар ролен тамгалар (билгеләр) үтәчәк. Машина кеше белән уйный. Кешегә беренче булып тамгаларны бетерү (фишкаларны алу) мөмкинлеге бирелә. Машина уенга икенче булып керә. Башлангыч торыш: тасмада эченә тамгалар алган 21 күзәнәктән торган массив. Каретка бу массивның иң сулдагы күзәнәгендә урнашкан. Тамгаларны рәттән генә бетерергә мөмкин. Җиңү нәтиҗәсе булып, кешенең чираттагы йөреше алдыннан калган бер тамга булырга тиеш.

Җиңү тактикасы принцибын тагын бер мәртәбә кабатлыйк: алдагы йөрештә көндәш бетергән тамгалар белән бергә суммада 5 булырлык итеп тамгаларны бетерергә кирәк.

Кешегә каршы Баше уенында Пост машинасы белән идарә итү программасы 2.3 нче таблицада китерелгән.

Бирелгән программа буенча эшләп һәм кешедән соң икенче булып тамгаларны бетереп, машина гел җиңәчәк, монда $5n + 1$ гә (n — теләсә нинди

натураль сан) тәңгәл булырга тиешле башлангыч тамгалар саны дөрес бирелергә тиеш. Башкача булса машина җиңелергә мөмкин.

2.3 нче таблица. **Баше уены программасы**

Команда	Гамәл
1 ? 2, 1	Машина каретка өстендә буш күзәнәк чыгуын көтә. Кешенең чираттагы йөрешеннән соң, машина үз йөрешен ясый. Әгәр кеше тасмада бер генә тамга күрсә, ул, үз җиңелүен танып, уенны тәмамлый
2 → 3	Бу командалар сериясе каретканы бишенче (уынчы, унбишенче һ. б.) позициягә китерәчәк. Көндәш нинди генә йөреш ясаса да, анда тамга, һичшиксез, торачак
3 → 4	
4 → 5	
5 → 6	
6 ↕ 7	Агымдагы күзәнәктә тамга бетерелә
7 ← 8	Сулга таба адым
8 ? 9, 6	Күзәнәк буш булмаса, 6 нчы командага кире кайту
9 → 10	Каретка беренче тамгалаган күзәнәккә таба күчә. Шуннан соң машина 1 нче командага кире кайта һәм кешенең йөреш ясаганын (яисә җиңелүен тануын) көтә
10 ? 9, 1	

Нәтиҗә чыгарыйк. Автоматик мәгълүмат эшкәртү мөмкин була, әгәр дә:

1) мәгълүмат формальләшкән төрдә — ниндидер бер тамгалы системаның чикле алфавитында бирелә;

2) мәгълүмат эшкәртүнең билгеле бер мәсьәләләр классын чишү алгоритмнарын төзү өчен тулы булган командалар системасын кулланган башкаручы булганда;

3) башкаручы эше белән программалы идарә гамәлгә ашырылса.

Пост машинасы — мөмкинлекләре чикләнгән мәгълүматны эшкәртүне автомат рәвештә башкаручы мисалы. Компьютер барлык санап чыккан үзлекләргә туры килә. Ул мәгълүмат эшкәртүнең универсаль автоматик башкаручысы булып тора.

Сораулар һәм биремнәр

1. Пост машинасының мәгълүмат тасмасында N тамгадан торган массив урнашкан. Каретка чиктәге сул тамга астында тора. Түбәндәге программа башкарылганнан соң, тасмада нинди халәт урнашачак?

   1 → 2
   2 ↕ 3
   3 → 4
   4 ? 5, 2
   5 ← 6
   6 ∨ 7
   7 !

2. Мәгълүмат тасмасында буш күзәнәк астындагы кареткaның уң ягында ниндидер бер арадан соң өзлексез тамгалар массивы тора. Массивның уң як чигенә бер тамга кушарга таләп ителә.
3. Тасмада $2n-1$ тамгадан торган массив урнашкан. Уртанчыл тамга табу һәм бетерү программасын төзергә.
4. Тасмада $2n$ тамгадан торган массив урнашкан. Машина бирелгән массивның ике яртысын бер күзәнәк аралыгына ике якка аера торган программа төзергә.

§11 Мәгълүматны эзләү

Сезгә еш кына нинди дә булса мәгълүматны эзләргә кирәк булуын исегезгә төшерегез. Андый мисаллар көнкүрештә дә, уку процессында да бик күп. Мәсәлән, тапшырулар программасында сез футбол матчы трансляциясе башлану вакытын; поездлар расписаниесендә сезнең станциягә кадәр баручы поезд турында мәгълүмат эзлисез. Физика дәресендә мәсьәлә чишкәндә, таблицадан бакырның чагыштырма авырлыгын эзлисез. Инглиз теле дәресендә, чит телдәге текстны укыганда, сүзлектән сүзнең рус яисә татар теленә тәрҗемәсен эзлисез. Компьютер артында эшләгәндә, сезгә еш кына дискта кирәк булган мәгълүмат һәм программаларны эзләргә туры килә.

Мәгълүматны эзләү мәсьәләсе куелышы

Барлык компьютер мәгълүмат системаларында да мәгълүмат эзләү төп мәгълүмат эшкәртү төре булып тора. Теләсә нинди эзләү башкарганда, эзләү атрибутлары дип аталучы өч өлешне аерып алып була:

Беренче атрибут: *бирелмәләр җыелмасы.* Бу — эзләү алып барыла торган барлык бирелмәләр җыелмасы. Бирелмә җыелмасы элементларын язмалар дип атыйк. *Язма* бер яисә берничә кырдан торырга мөмкин. Мәсәлән, блокноттагы язма түбәндәге кырлардан тора ала: фамилия, адрес, телефон.

Икенче атрибут: *эзләү ачкычы.* Бу — эзләү алып барыла торган кыр язмасы. Мәсәлән, билгеле бер кешенең телефон номерын эзләгән вакытта, ФАМИЛИЯ кыры.

Өченче атрибут: *эзләү критерие,* яисә эшләү шарты. Бу — эзләнүче язмадагы эзләү ачкычы канәгатьләндерергә тиеш шарт. Мәсәлән, әгәр сез Садриев телефон номерын эзләсәгез, эзләү критерие Садриев фамилиясенең блокнотта бирелгән язмадагы фамилия белән тәңгәл килергә тиеш.

Эзләү ачкычлары берничә булырга мөмкин икәнен билгеләп үтик, ул вакытта берничә ачкыч кыйммәтләрен исәпкә алучы эзләү критерие да катлаулы булачак. Мәсәлән, әгәр белешмә китабында Садриев фамилияле язма берничә булып, аларның исемнәре төрле булса, ул вакытта төзелмә эзләү критерие ике шарттан торыр: ФАМИЛИЯ — Садриев, ИСЕМЕ — Вильдан.

«Кулдан» эзләгәндәге кебек үк, автоматлаштырылган эзләүдә дә мөһим бурыч булып эзләү вакытын кыскарту санала. Ул ике әйбердән бәйле:

1) мәгълүмат саклагычында бирелмәләр җыелмасы ничек оештырылган (сүзлектә, белешмәдә, компьютер дискында һ. б.);

2) кеше яисә компьютер нинди алгоритм белән файдалана.

Бирелмәләр җыелмасын оештыру

Беренче пункт буенча ике төрле ситуация булырга мөмкин: бирелмәләр берничек тә оештырылмаганнар (мондый ситуацияне кайчак «өем» дип атыйлар), яисә бирелмәләр билгеле структурага ия.

«Бирелмәләр структуралаштырылган» дигәндә, бирелмәләрнең саклагычта билгеле бер тәртипкә салынган булулары аңлашыла: мәсәлән, сүзлектә, расписаниедә, компьютер мәгълүмат базасында.

5 нче параграфта системалар турында сөйләгәндә, без теләсә кайсы системаның мөһим үзлеген — структура булуны билгеләп үттек. Әлеге үзлек матди системаларга да, мәгълүмат системаларына да хас. Алда санап үтелгән мәгълүмат саклагычларына мисаллар, шулай ук архивлар, китапханәләр, каталоглар,укучыларның өлгереш журналлары һәм башкалар билгеләнгән структуралы бирелмәләр системалары булып торалар.

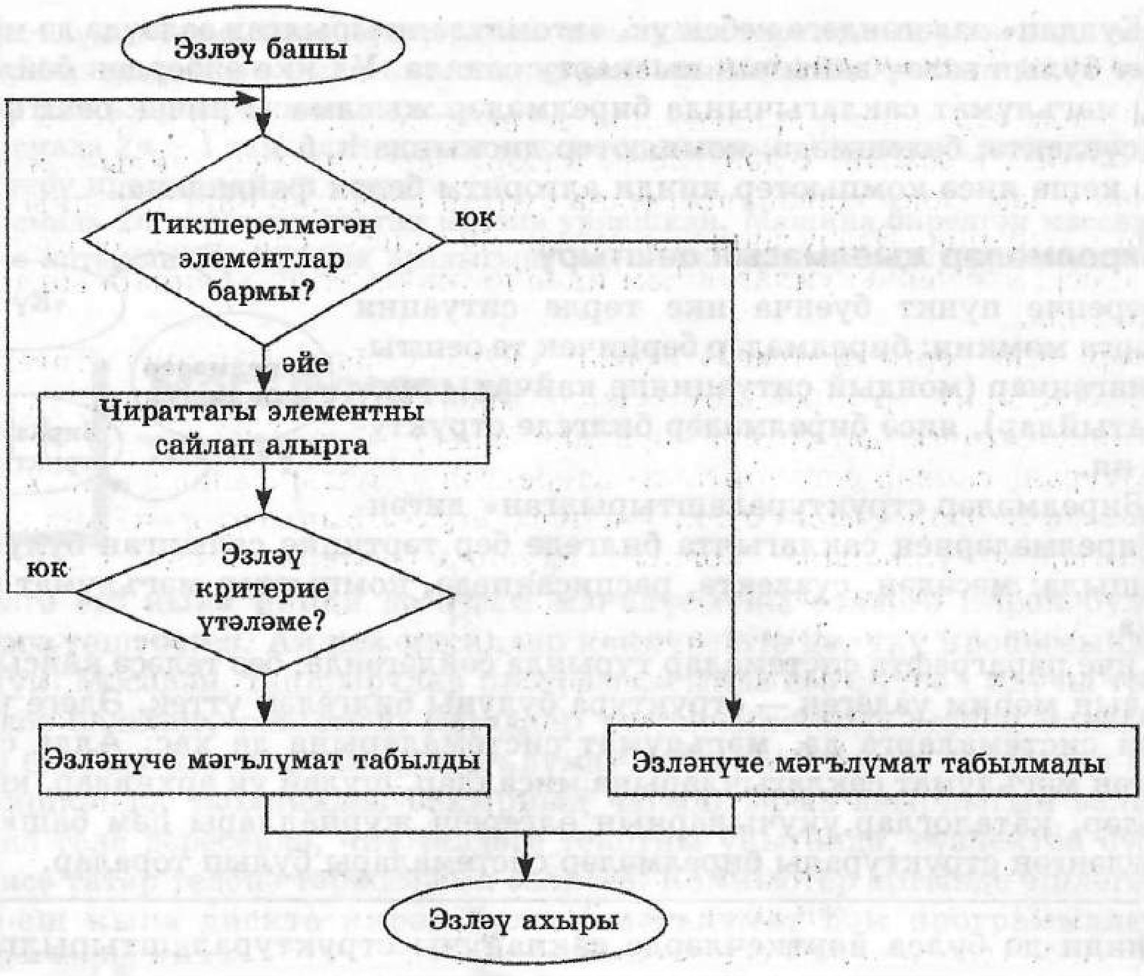
> Нинди дә булса йөрткечләрдә сакланучы структуралаштырылган бирелмәләр системасын **бирелмәләр структурасы** дип атарбыз.

Әмма кайвакыт сакланучы мәгълүмат системалаштырылмаган да булырга мөмкин. Күз алдына китерегез: үзегезнең танышларыгызның адрес һәм телефоннарын *алфавит индексын* (битләр кырында хәрефләр «баскычы»н) файдаланмый гына язып бардыгыз, ди. Язмаларны алфавит тәртибендә түгел, ә килү тәртибендә язып бардыгыз. Ә хәзер билгеле бер кешенең телефон номеры кирәк булды, ди. Хәзер нишләргә? Блокнотны тиешле язма табылганчы актарып эзләргә! Ярый да, язма блокнотның беренче битләрендә булып чыкса. Ә әгәр ахырда гына булса? Һәм шунда сез алфавит тәртибендә алып барыла торган блокнотның уңайлырак булуына төшенерсез.

Эзлекле эзләү

Өстә тасвирланган ситуацияне **структуралаштырылмаган җыелмада эзләү башкару** дип атыйк. Мондый эзләү башкару өчен туры килгән алгоритм бер генә: кирәклесен эзләп тапканчы күплекнең барлык элементларын **эзлекле карап чыгу**. Әлбәттә, күплекне очраклы тәртиптә карап чыгарга да була **(очраклы карап чыгу ысулы белән)**, әмма бу тагын да начар булыр, чөнки бер үк элементларны ялгышып берничә тапкыр карарга мөмкин, ә бу эзләү вакытын озынайтыр.

Эзлекле карап чыгу ысулы алгоритмын тасвирлыйк. Алгоритмны тасвирлау өчен, барыбызга да билгеле булган блок-схема ысулын



2.7 нче рәсем. Эзлекле карап чыгу юлы алгоритмы

кулланыйк (2.7 нче рәсем). Алгоритмда мөмкин булган ике вариантны исәпкә алыйк: 1) эзләнүче мәгълүмат табылды һәм 2) эзләнүче мәгълүмат табылмады. Эзләнүче мәгълүмат очрамаса, эзләү нәтиҗәсе еш кына тискәре булып чыгар.

Блок-схема символикасы сезгә аңлаешлы булырга тиеш. Схемадан күренә: әгәр эзләнүче элемент табылса, эзләү процессы берелмәләрне ахырынача карап чыкмый гына тәмамлана ала. Ә инде элемент табылмаса, берелмәләр җыелмасының барысы да карап чыгылыр.

Сорау бирик: эзлекле карап чыгу ысулын кулланганда, якынча ничә тапкыр карарга туры килә? Ике чик очрак бар:

- Эзләнүче элемент карала торганнар арасында иң беренче булып чыкты. Ул вакытта бары тик бер генә карау башкарыла.
- Эзләнүче элемент карала торганнар арасында иң соңгы булып чыкты. Ул вакытта караулар саны N, монда N — берелмәләр җыелмасы үлчәме. Элемент табылмаган очракта да шулай ук булыр.

Барлык уртача зурлыкларны иң күп үткәрелгән тәҗрибәләр саны белән билгеләү кабул ителгән. *Математик статистика* дип аталган тулы бер фән әлеге принципка нигезләнгән. Тәҗрибәләр саны күбрәк булган саен, уртача карап чыгулар саны якынча $N/2$ кыйммәтенә якын булып чыгар. Әлеге зурлык эзләү дәвамлылыгын — эзләү процессының төп характеристикасын билгеле.

Урталай бүлү ысулы белән эзләү

Билгеле бер саннар аралыгында бөтен санны эзләп табу уенын мисал итеп алыйк. Мәсәлән, 1 дән 128 гә кадәр. Бер уенчы сан уйлый, икенчесе, «әйе» һәм «юк» җаваплары гына булган сораулар биреп, санны эзләп табарга тырыша. Эзләү ачкычы булып бу юлы — сан, ә эзләү критерие булып беренче уенчы уйлаган һәм икенче уенчы атаган саннарның тәңгәл килүе тора.

Әгәр: «Сан бергә тигезме?» Җавап: «Юк». Сорау: «Сан икегә тигезме?» һ. б. кебек сораулар бирсәк, бу эзлекле карап чыгу булыр. Уенны күп тапкырлар кабатлаганда, уртача сораулар саны якынча 128/2 = 64 булыр.

Натураль саннар рәте тәртипләштерелгән булуын исәпкә алып, эзләүне күпкә тизрәк башкарырга була, чөнки саннар арасында зуррак/кечкенәрәк чагыштыруы кулланыла. Мондый ситуация белән без сезнең белән инде 4 нче параграфта мәгълүматны үлчәү турында фикер алышканда очраштык. Анда дүрт кыйммәт арасыннан (имтихан билгеләре турындагы мисалда) һәм сигез кыйммәт арасыннан (китап киштәләре турындагы мисалда) бер кыйммәтне эзләп табу турында сүз барган иде. Кулланылган эзләү методы **урталай бүлү ысулы** дип атала. Әлеге метод буенча, сорауларны шулай итеп бирергә кирәк ки, һәр җавап билгесезләр санын ике тапкыр киметергә тиеш.

Шул рәвешле үк 128 сан арасыннан берсен эзләп табарга кирәк. Беренче сорау: «Сан 65 тән кечерәкме?» — «Әйе!» — «Сан 32 дән зурмы?» — «Юк!» һ. б. Теләсә кайсы сан иң күбе 7 сораудан соң эзләп табылачак. Бу $128 = 2^7$ булу белән бәйле. Тагын информатиканың төп формуласы эшли булып чыга.

Тәртипләштерелгән бирелмәләр җыелмасы өчен уртага бүлү ысулы эзлекле карап чыгу ысулына караганда күпкә тизрәк эшли.

2.8 нче рәсемдә 1 дән алып 8 гә кадәр саннар арасында «3» санын эзләү процессы күрсәтелгән.

2.8 нче рәсем. Урталай бүлү ысулы белән эзләү башкару

Әгәр N диапазонының максималь саны икенең бөтен дәрәҗәсенә тигез булмаса, оптималь сораулар саны даими зурлык булмаячак, ә бирелгән ике кыйммәтнең берсе булачак: X яисә $X + 1$, монда

$$2^X < N < 2^{X+1}.$$

Мәсәлән, әгәр 1 дән 7 гә кадәр аралыкта сан эзләнелсә, аны 2 яисә 3 сорау биреп эзләп табарга мөмкин, чөнки

$$2^2 < 7 < 2^3.$$

1 дән алып 200 гә кадәр саннар аралыгындагы уйланылган санны 7 яисә 8 сорау аша эзләп табарга мөмкин, чөнки

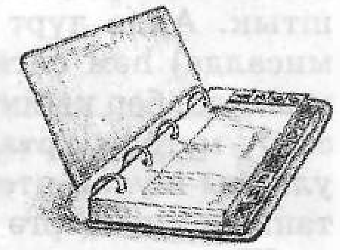
$$2^7 < 200 < 2^8.$$

Әлеге раслауларны эксперименталь рәвештә тикшерегез.

Урталай бүлү юлы белән, мәсәлән, калын китаптагы кирәкле битне эзләп табарга мөмкин: китап уртасын ачарга, эзләнелә торган битнең кайсы яртысында ятканын ачыкларга. Аннары әлеге өлешенең уртасыннан ачарга һ. б.

Бирелмәләр җыелмасы санлы ачкыч белән генә тәртипләштерелеп калмый. Тәртипләштерүнең икенче варианты — алфавит буенча. Урталай бүлү юлы белән орфография сүзлегендә яисә чит телдән тәрҗемә итү сүзлегендә эзләү оештырырга мөмкин.

Блоклап эзләү



Яңадан блокнот белән мисалны искә төшерик. Сезнең блокнотның бит читләрендә «баскычлы» яисә хәрефләр рәвешендә алфавит индексы булсын. Бер хәреф белән тамгаланган берничә битне блок дип атыйк. «А» блогы, «Б» блогы ... «Я» блоклары булсын.

Индекс ул — эзләү ачкычының бер өлеше (мәсәлән, беренче хәреф).

Блокнотта телефон һәм адрес язмалары хәрефләр буенча блоклап языла барсын. Әмма блоклар эчендәге язмаларны алфавит буенча, сүзлекләр һәм энциклопедияләрдәге кебек үк, тәртипләштерү мөмкин булмас. Блокноттагы язмалар әлеге язмалар очрау тәртибендә языла барыр. Бирелмәләрнең мондый оештырылуы вакытында кирәкле телефон номерын эзләү **блоклы-эзлекле ысул белән** башкарылыр:

1) алфавит индексы ярдәмендә тиешле хәреф белән блок сайлап алына;

2) блок эчендә эзләү эзлекле карап чыгу юлы белән башкарыла.

Күпчелек китапларда текст башында яисә ахырында эчтәлек — бит номерлары күрсәтелгән бүлек исемнәре урнаштырылган була. Бүлекләр — шундый ук блоклар алар. Китапта кирәкле мәгълүматны эзләү эчтәлекне караудан башлана, тиешле бүлекне ачкач эзләү эзлекле рәвештә дәвам итә. Димәк, бу да блоклы-эзлекле эзләү ысулы булып тора.

Мәгълүмат блокларына күрсәтүче исемлекләр күрсәткечләр исемлеге дип атала.

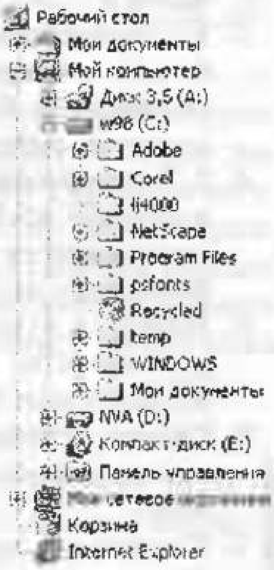
Бирелмәләрне блокларга бүлү күп дәрәҗәле булырга мөмкин. Мисал өчен, калын сүзлекләрдә «А» хәрефенә сүзләр икенче хәрефләр дә кертелгән блокларга бүленәләр: «АБ» блогыннан алып «АЖ» блогына кадәр, аннары «АЗ» блогыннан «АН» блогына кадәр һ.б. Андый тәртип **лексикографик** дип атала.

Күп дәрәҗәле блоклы структурага ия эзләү күплегендә **төшү ысулы белән эзләү** башкарыла: башта кирәк булган беренче дәрәҗә блок эзләп табыла, аннары икенче дәрәҗә һ.б. Соңгы дәрәҗә блок эчендә яисә эзлекле рәвештә эзләү (бирелмәләр чагыштырмача аз булганда), яисә урталай

булу тибындагы оптимальләштерелгән эзләү кулланыла. Төшү ысулы белән эзләүгә *күп дәрәҗәле күрсәткечләр исемлеге* ярдәмгә килә.

Иерархияле мәгълүмат структурасында эзләү

Күп дәрәҗәле мәгълүмат саклау блоклы структуралары иерархияле структуралар дип аталалар. Компьютерның файл системасында файллар саклау әлеге принцип буенча оештырылган. Без алдарак блок дип атаган элементлар файл системасында каталоглар яисә папкалар дип атала, ә блок-папкалар структурасының график сурәтләнеше каталоглар *агачы* дип атала. Компьютер экранында каталоглар агачы сурәтләнеше 2.9 нчы рәсемдә күрсәтелгән.



2.9 нчы рәсем. Каталоглар агачы

Файлны эзләп табу өчен, каталоглар агачында файл урнашу юлын белергә кирәк. Операцион система сез сораган файлны эзләп табарга *Эзләү (Поиск)* командасы ярдәмендә булыша ала. Эзләү нәтиҗәсе тамыр каталогтан алып файл сакланган каталогка (папкага) кадәр дәрәҗәләр буенча эзлекле урнашкан файл урнашу юлы рәвешендә бирелә. Мәсәлән, ke.exe файлын эзләгәндә, түбәндәге җавап кайтарылыр:

E:\GAME\GAMES\ARCON\ke.exe

Монда E логик дискында урнашкан файлга тамыр каталогтан алып файлның үзенә кадәр тулы юл күрсәтелгән. Мондый ярдәм кулланып сез әлеге кирәк булган файлны **агач буенча төшү ысулы** кулланып тиз арада эзләп таба алырсыз. Компьютер файл системасының иерархияле структура каталогы *күп дәрәҗәле күрсәткечләр исемлеге* булып тора.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="4">Мәгълүматны эзләү</th></tr>
<tr><th colspan="4">Эзләү атрибутлары</th></tr>
<tr><td colspan="2">Бирелмәләр җыелмасы — эзләү алып барылучы барлык бирелмәләр җыелмасы</td><td>Эзләү ачкычы — кыйммәте буенча эзләү алып барыла торган язма кыры</td><td>Эзләү критерие — эзләнүче язмадагы эзләү ачкычы канәгатьләндерергә тиеш шарт</td></tr>
<tr><th colspan="4">Бирелмәләр җыелмасын оештыру</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Структуралаштырылмаган җыелма</td><td colspan="3">Бирелмәләр структурасы</td></tr>
<tr><td>Ачкыч буенча сызыкча тәртипләштерү</td><td>Блоклы бер дәрәҗәле структура</td><td>Блоклы күп дәрәҗәле (иерархияле) структура</td></tr>
<tr><th colspan="4">Эзләү алгоритмнары</th></tr>
<tr><td>Очраклы рәвештә карап чыгу. Эзлекле карап чыгу</td><td>Урталай бүлү юлы белән эзләү</td><td>Блоклы-эзлекле эзләү. Индекслар һәм күрсәткечләр исемлеген файдалану</td><td>Агач буенча төшү ысулы белән эзләү. Күп дәрәҗәле күрсәткечләр исемлекләрен файдалану</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

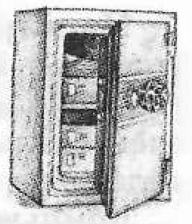
1. Эзләү атрибутларынаниләр керә?
2. Параграф текстында булмаган, оештырылмаган һәм структуралаштырылган эзләү күплекләренә мисаллар китерегез.
3. Укучыларның өлгерешләре журналында еллык билгеләр турындагы мәгълүмат буенча информатикадан «биш»легә генә укучыларны эзләп табарга кирәк. Бу ситуациядә боларның кайсысы — бирелмәләр җыелмасы, кайсысы — эзләү ачкычы, кайсысы эзләү критерие була?
4. 2.7 нче рәсемдәге блок-схемага, алгоритм, бирелмәләр җыелмасында эзләү критерие кыйммәтләрен канәгатьләндергән берничә элементны сайлап алу мөмкинлеген исәпкә алырлык итеп, үзгәрешләр кертегез. Мәсәлән, 3 нче биремдәге эзләү мисалын чишү мөмкин булсын.
5. Нәрсә ул күрсәткечләр исемлеге? Үзегезнең башка предметлар буенча дәреслекләрегезне карагыз. Аларда нинди күрсәткечләр (гади яисә күп дәрәҗәле) исемлекләре файдаланылганны ачыклагыз.
6. Сезнең күптомлы энциклопедиягез булса, андагы мәгълүматның ничек структуралаштырылган булуын ачыклагыз. Монда нәрсә беренче дәрәҗә блок булыр?
7. Китапханә каталогын күрсәткечләр исемлеге дип атап буламы? Ни өчен? Булган очракта, ул нинди: гадиме яисә күп дәрәҗәлеме?

§ 12 Мәгълүматны саклау

Берәр кыйммәтле әйберен югалту һәр кешегә зур кайгы китерә. Күз алдына китерегез: сез яңа перчаткагызны, яисә кесә телефонын, яисә, дустыгызның туган көненә бүләк алам дип, әти-әниегездән сорап алып торган акчаны югалттыгыз, ди. Әлеге югалтулар сезне зур кайгыга салды, материаль зыян китерде, әмма аны тиз арада компенсацияләргә була.

Ә хәзер еллар буе адреслар, телефон номерлары, туган көннәр һәм туганнарыгыз, дусларыгыз, танышларыгыз турында мөһим мәгълүмат язып барылган блокнотыгызны югалттыгыз дип күз алдына китерегез. Өлкән кешеләрдә мондый блокнотларда йөзләгән язма булырга мөмкин. Мәгълүмат югалтып, кеше әлеге кешеләр белән элемтәне югалта, һәм бу мәгълүматны торгызу гаять авыр. Моның өчен бик күп вакыт һәм тырышлык кирәк.

Мәгълүмат югалтуга башка мисал: документлар, мисал өчен, паспорт, магнитлы кредит карточка, хезмәт таныклыгы, югары белем турында диплом һ. б. югалту. Теләсә нинди андый документта шәхсән хуҗасына гына караган, еш кына башкалардан яшерен булган конфиденциаль мәгълүмат бар. Документлар югалту яисә урлау кайтарып булмый торган югалтуга әйләнергә, кайчак криминаль нәтиҗәләргә китерергә мөмкин.



Документларны һәм кыйммәтле кәгазьләрне саклап тотуның кайбер ысуллары билгеле: ышанычлы урыннарда, мәсәлән сейфларда сакларга. Документны үзегез белән йөртсәгез, аны сумкага яисә кесәгә салганда игътибарлы булырга кирәк, документлар булган сумканы игътибарсыз калдырырга ярамый һ. б.

Безнең заманда мәгълүматның күпчелеге санлы рәвештә, компьютер йөрткечләрендә саклана бара. Бу хәл чынбарлыкта мәгълүмат саклауны кыенлаштыра гына икән. Әлеге мәсьәлә кайвакыт глобаль характер ала, хәтта дәүләтләр мәгълүмат иминлеген булдыру турында махсус законнар да кабул итәләр, элек булмаган яңа хезмәтләр пәйда була.

1997 елда Россия Дәүләт стандарты тарафыннан мәгълүматны саклау өлкәсендә төп терминнар һәм билгеләмәләр ГОСТы булдырылды*. Әлеге документта сакланылучы мәгълүмат төшенчәсенә түбәндәге билгеләмә бирелде.

Сакланылучы мәгълүмат — хосусый милек предметы булган һәм хокук документлары таләпләренә яисә мәгълүмат хуҗасы билгеләгән таләпләргә туры китереп саклауны сораучы мәгълүмат.

Әлеге билгеләмәнең төп фикере булып теләсә кайсы мәгълүматның, матди милек кебек үк, кемнең дә булса милке булып торуын белдерү тора. Шуңа күрә мәгълүматны саклау дәүләт законнары тарафыннан милек саклау кебек карала. Мәгълүмат иясе булып шәхсән кеше (мәсәлән, автор), кешеләр төркеме (авторлар төркеме), юридик йөз, ягъни рәсми теркәлгән оешма тора ала. Ниһаять, билгеле бер төр мәгълүмат дәүләт милке булып санала.

Санлы мәгълүматка куркыныч янау төрләре

Санлы (цифрлы) мәгълүмат — саклау, тапшыру һәм эшкәртү МКТ тарафыннан башкарыла торган мәгълүмат ул.

Санлы мәгълүматка янаган ике төп төр куркынычны аерып күрсәтергә мөмкин:

1) мәгълүматның урлануы яисә югалуы;
2) мәгълүматның бозылуы, юкка чыгарылуы.

Шул ук ГОСТта мәгълүматны саклауга түбәндәге билгеләмә бирелә:

Мәгълүматны саклау — сакланылучы мәгълүмат саркып югалуны булдырмау, аңа карата рөхсәтсез һәм аңламый эшләнгән тәэсирләргә юл куймау эшчәнлеге.

---

* ГОСТ Р 50922-96 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Защита информации. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.

Мәгълүмат югалу «компьютерга кадәр» заманнарда да булган. Ул урлаудан яисә кәгазь документларның күчермәләрен ясаудан, телефон аша сөйләшүләрне яшерен тыңлау һ. б.дан гыйбарәт. Мәгълүмат саклау өчен санлы йөрткечләр барлыкка килгәч, алар да урлау объектларына әйләнделәр.

Компьютер челтәрләре үсеше белән мәгълүмат югалуның яңа каналы — челтәр аша урлау барлыкка килде. Әгәр компьютер глобаль челтәргә тоташтырылган булса, ул вакытта аның мәгълүмат базасына тыштан үтеп керү өчен потенциаль ачыклык кала. Мондый төр урлаулар белән аерым кешеләр, бизнес өлкәсендә көндәш оешмалар, массакүләм мәгълүмат чаралары, дәүләт структуралары — тышкы разведка һәм иминлек структуралары кызыксынырга мөмкин.

Әлеге мәсьәләләр соңгы ун елда үсеш алган кәрәзле телефон челтәрен дә читләтеп үтми. Белгечләр фикеренчә, бу өлкәдә иминлекне йөз процент гарантия белән тәэмин итеп булмый.

Өстә китерелгән билгеләмә буенча, **мәгълүматларны бозу (җимерү)** рөхсәтсез (санкциясез) яисә аңсыз рәвештә башкрылырга мөмкин. Аерма нәрсәдә?

Рөхсәтсез тәэсир итү — аңлы рәвештә мәгълүматны, шулай ук мәгълүмат җиһазларын хокуклар (рөхсәт) булмый торып бозу яисә юкка чыгару. Әлеге куркыныч янау категориясенә *компьютер вирусларын — компьютердагы мәгълүматларга зыян китерергә, яисә компьютерны эштән чыгарырга сәләтле программа кодларын* — язучы кешеләр эшчәнлеге керә.

Җимерүче вируслардан тыш шпион вируслар бар. Аларны *трояннар* дип атыйлар. Сезнең компьютерның операцион системасына үтеп кереп, андый троян яшертен кызыксынган кешеләргә сезнең конфиденциаль мәгълүматны тапшырып торырга мөмкин.

Санкциясез тыкшынуга хакер дип аталучы, эчтәлегенә һәм эшчәнлегенә тәэсир итү максатыннан мәгълүмат системаларына «ватып керүчеләр»нең җинаятьчел эшчәнлеге карый. Мәсәлән, чит кешенең банктагы счетыннан акчасын алу, тикшерену органнарының мәгълүматларын юкка чыгару һ. б. өчен. Андый сюжетларны сез күп кенә хәзерге заман фильмнарында күргәнсездер.

Корпоратив мәгълүмат системаларына аеруча зур зыянны хакер һөҗүмнәре китерә. Һөҗүм (атака) ул — мәгълүмат системасы серверына күп сандагы компьютерларның берьюлы мөрәҗәгать итүләре. Шундый күп сандагы соратуларны сервер чыдатмый һәм аның эше «эленеп» калырга мөмкин.

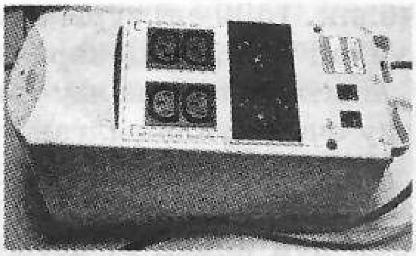
Аңсыз рәвештә тәэсир итү кулланучының белми җибәргән хаталары сәбәпле, шулай ук компьютер һәм программа чараларының эшендә хаталар булудан килеп чыгарга мөмкин. Әле тагын көтелмәгән факторлар тәэсир итәргә мөмкин: электр челтәрендә авария, янгын яисә җир тетрәү һ. б.

Мәгълүматны саклау чаралары

Мәгълүматны саклау өчен кулланылучы чаралар беренче чиратта аны куллана белү дәрәҗәсеннән, мәгълүматның әһәмияте һәм зыян дәрәҗәсеннән бәйле.

Аерым кулланучының шәхси мәгълүматы турында сүз барганда, мәгълүматлар югалуга алдан уйланылмый килеп чыккан сәбәпләр һәм зыян китерүче вируслар сәбәпче. Истә тотарга кирәкле төп иминлек кагыйдәләре:

- периодик рәвештә **резерв күчермә ясау:** аеруча мөһим мәгълүмат саклаган файлларның күчермәсен булдырырга һәм тышкы йөрткечләрдә сакларга кирәк;
- регуляр рәвештә компьютерларга **антивирус тикшерүен** үткәрергә;
- **өзлексез туену блогын** файдаланырга.



Аеруча еш була торган форс-мажор (кинәт, җиңеп булмый торган) ситуацияләрнең берсе булып электр энергиясе өзелү яисә электр челтәрендә кинәт көчәнеш артып алу санала. Әгәр компьютер моннан сакланган булмаса, мәгълүматны югалту гына түгел, компьютерның үзен дә югалтырга мөмкин: аның кайбер өлешләре сафтан чыгарга мөмкин. Моннан саклау өчен **өзлексез туендыру блоклары (ӨТБ)** кулланыла. Һичшиксез, компьютерыгызны электр челтәренә әлеге блоклар аша тоташтырыгыз.

Компьютерны вируслардан саклау мәсьәләсе — көн үзәге мәсьәләсе. Вирусның төп таратучылары булып лицензиясез программ тәэминат, шикле чыганаклардан алынган файллар, Интернет хезмәтләре: электрон почта, Бөтендөнья пәрәвезе — WWW була ала. Көн саен дөньяда йөзләгән яңа компьютер вируслары ясалып тора. Әлеге явызлыкка каршы көрәш белән **антивирус программаларын** төзүче белгечләр шөгыльләнә.

Лицензияле антивирус программаларын җитештерүче фирмалардан сатып алырга кирәк. Әмма антивирус программаны компьютерга бер тапкыр урнаштырып кую гына аз. Аннан соң аның базасын һәрдаим яңартып торырга — яңа тип вирусларга каршы көйләүләр өстәргә кирәк. Мондый яңартуларны җәһәт рәвештә җитештерүче фирмаларның Интернет серверлары аша ясарга мөмкин.

Бер үк компьютер берничә кулланучы тарафыннан файдаланылса, шәхси мәгълүматны саклау өчен, система чаралары ярдәмендә ШКның **төрле кулланучылары** өчен **керү мөмкинлеген чикләү** оештырырга мөмкин. Моның өчен кулланучыларның хисап язмалары булдырыла, мәгълүматны файдалану өчен серсүзләр куела, шифрланган мәгълүмат өчен конфиденциаль дешифрлау ачкычлары булдырыла. Керү мөмкинлеген чикләү чаралары челтәр серверларында, һичшиксез, кулланыла.

Глобаль челтәр, Интернет кулланучыларына аеруча зур куркыныч яный. Челтәргә тоташтырылган компьютерларны челтәрдә булган шикле программалардан саклау өчен, **брандмауэр** дип аталган саклау программалары кулланыла. Шиклелек критериен брандмауэр үзе яисә кулланучы

билгели ала. Мәсәлән, кулланучы билгеле бер адреслардан яисә билгеле бер эчтәлекле хатларны электрон почта аша кабул итүне тыя ала. Брандмауэрлар һөҗүмнәрдән саклый, кирәкмәгән таратмаларны фильтрлый һ. б. башкара ала. Башка челтәрләргә тоташтырылып челтәрләрне саклаучы брандмауэрларны **челтәрара экраннар** дип атыйлар.

Мәгълүмат югалу элемтә каналлары аша тапшыру процессында эләктереп алу юлы белән башкарылырга мөмкин. Моннан техник чаралар ярдәмендә сакланып булмаса, шифрлау системаларын кулланалар. Шифрлау ысуллары белән **криптография** шөгыльләнә.

Криптография һәм мәгълүматны саклау

Криптографияне (тәрҗемәсе — серле язу) куллану турында иң беренче искә алулар Борынгы Мисыр (б.э.к. 1900 ел), Месопотамия вакытларына (б.э.к. 1500 ел) туры килә. Борынгы Рим императоры Юлий Цезарь шифр уйлап таба, ул **Цезарь шифры** исемен йөртә. АКШта гражданнар сугышы вакытында серле язу төньякларда да, көньякларда да серле хәбәрләр алышу өчен кулланылган.

Икенче бөтендөнья сугышы вакытында польша һәм инглиз шифр укучылары Энигма немец шифрлау машинасының серен ачалар. Нәтиҗәдә бик күп немец су асты көймәләре юкка чыгарыла, «Бисмарк» линкоры батырыла, һәм Германия хәрби көчләре бик зур югалтулар кичерә.

Компьютер коммуникацияләре үсеше белән «элеккеге» криптография яңадан актуаль була башлый. Гамәлдәге шифрлау ысуллары ябык ачкычлы һәм ачык ачкычлы ысулларга бүленәләр. Ачкыч шифрны уку алгоритмын билгели.

Ябык ачкыч ул — үзара язышучы ике абонент та ачкычны алдан үзләре билгелиләр. Бу — бердәнбер ачкыч. Аның ярдәмендә шифрлау да, шифрны уку да бара. Яшерен хат алышуның төп бурычы — ачкычны башка кешеләрдән яшереп тоту.

Ябык ачкычлы шифрлауга бер мисал. Цезарь ачкычының вариантларының берсенең сере нидә икәнен белергә тырышыгыз, әлеге хәбәрдә аның ярдәмендә «КРИПТОГРАФИЯ» сүзе шифрланган:

ЛСКРНЦДСБФКА

Бу серне ачу өчен, Шерлок Холмс булырга кирәкми. (Исегездәме, ул биюче кечкенә кешеләрнең серен ничек ача?) Монда рус хәрефләрен алардан соң килүче хәрефләр белән алыштыру башкарылган. Ачкыч алфавитның циклик рәвештә бер урынга күчүеннән гыйбарәт дип әйтергә була. Циклик күчкәндә, «Я» хәрефе «А» хәрефе белән алышына. Рус алфавиты өчен Цезарь шрифтының күчеш зурлыгы белән аерылып торучы 32 ачкыч варианты булырга мөмкин. Мондый шифрны чишү бик җиңел. Хәзерге заман криптографиясендә күпкә катлаулы ачкычлар кулланыла.

XX гасырда криптографиядә яңа адым булып шифрлауның асимметрик алгоритмнары санала. **Ачык ачкычлы** алгоритмнар, яисә **асимметрик алгоритмнар,** аерым шифрлау (ачык) һәм шифрны уку (ябык) ачкычларына нигезләнә. Ачык ачкычлы алгоритмнарда ябык ачкычның ачык ачкыч

буенча эзләнеп табылмавы таләп ителә. Бу таләптән чыгып карaганда, шифрлау ачкычы теләсә кемгә ачык булырга мөмкин, әмма уку алгоритмыннан башка зыян китерү мөмкин түгел.

Санлы имзалар һәм сертификатлар

Криптография ысуллары хәбәрләрне яшерү ысулларыннан гына тормый. Хәбәрнең тулылыгын, аны үзгәртүләрдән саклауны тәэмин итүче, чыганакның чынлыгын билгеләүче алымнар да бар.

Чагыштырмача күптән түгел генә санлы имза технологиясе барлыкка килде, бу исә мәҗбүри рәвештә кәгазьдәге кул куелган оригиналны таләп итү ихтыяҗын юкка чыгуга китерде. Әлбәттә, монда имзаны сканерлау турында сүз бармый.

Санлы имза ул — шәхси серле шифр, аның ачкычы аның хуҗасына гына билгеле. Санлы имза ысулларында еш кына ачык ачкыч белән шифрлау алгоритмнары кулланыла, әмма бу бераз башкачарак эшләнә, төгәлрәк әйткәндә, ябык ачкыч шифрлау өчен, ә ачык шифрны уку өчен кулланыла.

Санлы имза булу аның хуҗасының тапшырылган хәбәрнең эчтәлеген раслап җибәрүенә шаһит була.

Әгәр сез санлы имза белән расланган документ кабул итеп алсагыз, сезгә аны уку өчен ачык ачкыч кирәк. Һәм менә монда проблема яшеренгән: ничек итеп сез алган ачык ачкычның, чынлап та, әлеге хуҗаның ачкычы булуына ышанырга? Монда санлы сертификатлар ярдәмгә килә.

Санлы сертификат ул — вәкаләтле сертификацияләү органы тарафыннан кул куелган хәбәр, анда әлеге ачык ачкычның имза хуҗасыныкы икәне һәм шифрны уку өчен яраклы булуы раслана. Бу вәкаләтле сертификацияләү органы сертификатын алу өчен, гариза бирүче шәхесен раслаучы документлар бирергә кирәк.

Сораулар һәм биремнәр

1. Ни өчен мәгълүматны сакларга кирәк?
2. Санлы мәгълүматка янаган нинди төп куркыныч төрләре бар?
3. Мәгълүматның вируслар белән зарарлануын очратканыгыз бармы? Нинди антивирус программасы белән файдаланасыз?
4. Хакерлар һөҗүме нәрсә ул? Ул кемнәр өчен куркыныч?
5. Үзегезнең шәхси компьютердагы мәгълүмат иминлеген булдыру өченниләр эшләргә кирәк?
6. Мәктәп компьютер сыйныфында нинди компьютер иминлеге чараларын үтәргә кирәк?
7. Ябык ачкычлы шифрлау ачык ачкычлы шифрлаудан нәрсә белән аерыла?
8. Икенче бөек патша һәм полководец әйткән атаклы сүзтезмәне шифрлау өчен, Цезарь ачкычының кайсы варианты файдаланылган? Серле язуны укыгыз:
   ТУНЫИО, ЦЕЛЖЗО, ТСДЗЖЛО!

9. Әлеге бирем бераз шаян характерда. Шифрланган текст бирелгән:
BYAJHVFNBRF — K., BVSQ GHTLVTN DCT[EXTYBRJD!
Ярдәм: ачкыч клавиатурадагы тамгалар урнашу белән бәйле. Хәбәрне укырга тырышып карагыз.
10. Әгәр алдагы биремне башкарган булсагыз,шул ук ысул белән түбәндәге сүзтезмәне шифрлагыз:
БЕЗ КАПЧЫКТА ЯТМЫЙ!
11. Брандмауэрлар һәм челтәр экраннары нинди вазифа башкаралар?
12. Санлы имза нидән коткара?

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="4">Санлы мәгълүматны саклау</th></tr>
<tr><td colspan="4">Санлы мәгълүмат ул —
саклау, тапшыру һәм эшкәртү МКТ тарафыннан башкарыла торган мәгълүмат</td></tr>
<tr><td colspan="4">Саклаңылучы мәгълүмат —
хосусый милек предметы булган һәм хокук документлары таләпләренә яисә мәгълүмат хуҗасы билгеләгән таләпләргә туры китереп саклануны таләп итүче мәгълүмат</td></tr>
<tr><td colspan="2">Югалу куркынычы</td><td colspan="2">Бозылу куркынычы</td></tr>
<tr><td colspan="2">Аңлы рәвештә урлау, күчермәсен алу, яшерен тыңлау һ. б.</td><td>Рөхсәтсез бозу</td><td>Аңламыйча бозу</td></tr>
<tr><td>Компьютер хәтеренә, мәгълүмат системаларының мәгълүмат базаларына үтеп керү</td><td>Мәгълүмат тапшыру каналларында эләктереп алу, бозып күрсәтү, мәгълүматны алыштыру</td><td>Зыян салучы программа кодлары— вируслар, хакерлар эшчәнлеге, һөҗүмнәр</td><td>Кулланучы хаталары, җайланма эшендәге өзеклекләр, ПТ эшендәге хаталар, форс-мажор</td></tr>
<tr><td colspan="4">Мәгълүматны саклау чаралары</td></tr>
<tr><td colspan="2">Каналларны физик саклау; криптографик шифрлар; санлы имза һәм сертификатлар</td><td>Антивирус программалары; брандмауэрлар; челтәрара экраннар</td><td>Резерв күчермәсен алу; өзлексез туендыру блокларын файдалану; җайланмаларны контрольдә тоту һәм профилактика; керү мөмкинлекләрен чикләү</td></tr>
</table>

3 нче бүлек

Мәгълүмат модельләре

§ 13 Компьютерда мәгълүмати модельләштерү

Билгеле, модель ул — реаль объектның ниндидер бер гадиләштерелгән охшашы. Тулырак билгеләмә түбәндәгечә яңгырый.

Модель ул — билгеле бер шартларда объект-оригиналны алыштыра ала торган объект-алыштыручы. Модель оригиналның безгә кызык булган үзлекләрен һәм сыйфатланмаларын күрсәтә.

Модельләр матди һәм мәгълүмати булырга мөмкин. Матди модельләрнең мисаллары булып глобус — Җир моделе; манекен — кеше гәүдәсе моделе; самолет, корабль, ракета, автомобиль модельләре; шәһәрдәге торак район төзү макеты һ. б. тора.

Информатика өйрәнә торган предмет булып мәгълүмат модельләре санала.

Мәгълүмат моделендә кешенең модельләштерү объекты турындагы белемнәре чагыла. Мәгълүмат моделе ул — модельләштерү объектының бу яисә теге формадагы тасвирламасы.

Мәгълүмати модельләштерү объекты булып теләсә нәрсә торырга мөмкин: аерым бер предметлар (агач, өстәл); физик, химик, биологик процесслар (торбада су агу, күкерт серкәсен алу, үсемлек яфракларындагы фотосинтез); метеорологик күренешләр (яшенле яңгыр, давыл); икътисади һәм иҗтимагый процесслар (биржадагы акция бәяләре динамикасы, халык миграциясе).

Мәгълүмати модельләштерүне теләсә нинди фән өйрәнә дип әйтергә була, чөнки фән бурычы белемнәр алудан гыйбарәт, ә безнең белемнәр чынбарлык турында гел якынча, ягъни *модельле, характер* йөртә. Фән үсеше белән бу белемнәр аныклана, тирәнәя, ләкин барыбер якынча булып кала. Иске модельләр яңаларга, төгәлрәкләргә алышына, һәм бу процесс чиксез.

Физика — физик, химия — химик, икътисад һәм социология — иҗтимагый-икътисади һ.б. объектлар модельләрен төзи.

Информатика мәгълүмат модельләрен төзү һәм куллануның гомуми ысулларын һәм чараларын өйрәнә.

Компьютер мәгълүмат моделе. Хәзерге заман информатикасының төп инструменты булып компьютер тора. Шуңа күрә информатикада мәгълүмати модельләштерү ул — төрле предмет өлкәләренең объектларына карата кулланыла торган компьютерда модельләштерү. Компьютер галимнәргә компьютерга кадәрге чорда эзләнүләр алып бару мөмкин булмаган яисә бик кыен булган мәгълүмат модельләре белән эшләргә мөмкинлек биргән. Мәсәлән, метеорологлар 100 ел элек тә иртәгәге көнгә һава торышын фаразлауны исәпләү өчен тигезләмәләр яза алганнар. Әмма аларны «кулдан» чишү өчен, күп еллар үтәр иде. Һәм нәкъ компьютер ярдәмендә, иртәгәге көн килгәнче, һава торышын фаразлауны исәпләү мөмкинлеге барлыкка килде.

Мәгълүмати модельләштерү еш рак модельләштерү объектының торышын фаразлау, идарәче карарлар кабул итү өчен кулланыла. Компьютердагы мәгълүмат модельләренә хас булган үзенчәлеге булып аларны реаль вакыт, ягъни нәтиҗәгә ирешү вакыт чикләмәләрен үтәү рәвешендә куллану мөмкинлеге тора. Чынлап та, иртәгәге фаразлауны бер атнадан соң алу яисә 5 минуттан соң кабул ителергә тиеш идарәче карарны бер сәгать үтеп исәпләүнең мәгънәсе нинди? Хәзерге заман компьютерларның югары тизлектә эшләү сәләте бу мәсьәләләрне чишә.

Модельләштерү этаплары. Мәгълүмат моделен төзү модельләштерү объектын системалы анализлаудан башлана. Фирманың үсеш вакытында эшләү нәтиҗәлелеге киму мәсьәләсе (бу гадәти хәл) килеп чыккан һәм идарә итү эшчәнлеген тәртипкә салырга теләгән идарә булган тиз үсүче фирманы күз алдына китерик Әлеге юлда беренче булып фирма эшчәнлегенә *системалы анализ*, ягъни модельләштерү объектының система буларак системалы якын килү (2 нче бүлекне карагыз) буенча анализы ясалачак. Фирмага чакырылган система аналитигы аның эшчәнлеге белән танышып чыгарга, идарә итү процессының катнашучыларын һәм аларның үзара эш мөнәсәбәтләрен билгеләргә тиеш.

Аннан соң модельләштерелә торган системаның китереп чыгарылган теоретик тасвирламасы компьютер моделенә үзгәртелә. Моның өчен я әзер булган программ тәэминат кулланыла, яисә аны төзү өчен программистлар чакырыла. Нәтиҗәдә үзбилгеләнеше буенча кулланылачак мәгълүмат моделе килеп чыга.

Безнең фирма турындагы мисал өчен компьютерда мәгълүмат моделе модельдә каралган критерий буенча фирма эшчәнлегенең иң югары нәтиҗәлелегенә (мәсәлән, ул кертелгән чаралар бәрәмлегенә туры килгән максимум табыш булырга мөмкин) ирешүенә китерүче идарә итүнең оптималь вариантын табарга булышачак.

Мәгълүмат моделе бирелмәләргә, ягъни модельләштерү объекты турындагы мәгълүматка нигезләнә. Теләсә нинди реаль объект чиксез зур

3.1 нче рәсем. Компьютердагы мәгълүмат моделен төзү этаплары

үзлекләр күплегенә ия. Аның мәгълүмат моделен төзү өчен, модельләштерү максатыннан кирәк булган үзлекләрне генә билгеләргә кирәк; бу максатны модельләштерүне башлау алдыннан төгәл билгеләргә кирәк. Мәсәлән, сез сыйныфыгызда булган уку процессы моделен төзергә телисез икән, сезгә өйрәнә торган предметлар, дәресләр расписаниесе, укучыларның билгеләре, укытучылар турында мәгълүмат кирәк булачак. Әгәр дә сез җәйге ял итү процессын (мәсәлән, коллектив белән көньякка бару) модельләштерергә телисез икән, сезгә бөтенләй башка мәгълүмат — барып кайту сроклары, поезд маршруты, билетлар бәясе, ашау белән бәйле чыгым бәясе һ. б. кирәк булыр. Әлеге ике модель өчен бердәнбер гомуми мәгълүмат булып сыйныф укучылары исемлеге тору ихтимал.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="4">Компьютерда мәгълүмати модельләштерү</th></tr>
<tr><td colspan="4">Модель ул — реаль объектны объект-алыштыручы</td></tr>
<tr><td colspan="4">Модель төрләре:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Матди (натураль) модельләр</td><td colspan="3">Мәгълүмат модельләре</td></tr>
<tr><td colspan="3">Компьютердагы мәгълүмат моделе — компьютерда гамәлгә ашырылган модель</td></tr>
<tr><td colspan="3">Компьютердагы мәгълүмат моделен төзү этаплары:</td></tr>
<tr><td>Модельләштерү максатын билгеләү</td><td>Модельләштерү объектының систем анализы: нәтиҗә — теоретик мәгълүмат моделе</td><td>Модельне компьютерда гамәлгә ашыру: махсус программ тәэминат яисә югары дәрәҗәдәге телләр кулланыла</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Нәрсә ул модель? Параграфта әйтелмәгән матди модельләргә мисаллар китерегез.
2. Нәрсә ул мәгълүмат моделе?

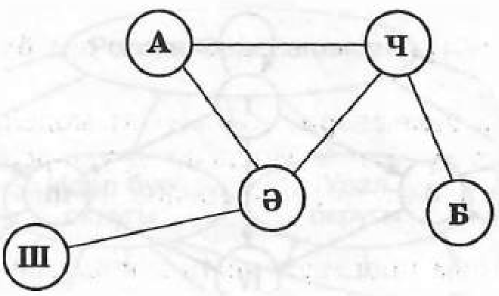
3. Шәһәр картасын мәгълүмат моделе дип атарга буламы? Җавапны исбатлагыз.
4. Ни өчен кайбер фәнни белемнәрне мәгълүмат модельләренә кертергә була?
5. Информатиканың мәгълүмати модельләштерүдә роле нинди?
6. Компьютердагы мәгълүмат модельләренең теоретик булганнары алдында өстенлеге нидә?
7. Түбәндәге объектлар һәм процессларның мәгълүмат модельләренә сез нинди мәгълүмат кертер идегез:
   - мәктәп ашханәсендәге төшке аш;
   - фатир ремонтлау;
   - поезд пассажиры;
   - сез яши торган йорт?

§14 Мәгълүмат структурасы: агачлар, челтәрләр, графлар, таблицалар

Теләсә кайсы мәгълүмат моделендә кулланылучы бирелмәләр һәрвакыт нинди дә булса рәвештә тәртипләштерелгән, структуралаштырылган. Башкача болай әйтергә мөмкин: мәгълүмат моделе нигезләнгән бирелмәләр — барлык характерлы үзлекләргә (элементлы состав, структура, билгеләнешкә) ия булган система. Мондый структуралаштырылган мәгълүмат системаларын еш кына **мәгълүмат структурасы** дип атыйлар. Билгеле бер реаль системаны (модельләштерү объектын) өйрәнеп, система аналитигы аның теоретик моделен төзи (3.1 нче рәсемне кара). Бу вакытта ул иң беренче чиратта мәгълүмат структурасын тасвирлап бирергә тиеш. Без мәгълүмат структурасын тасвирлауның берничә еш кулланылучы төрен — графлар, иерархияле структуралар (агачлар) һәм таблицалар карап үтик.

Графлар

Билгеле бер реаль объект турында мәгълүмат төрлечә бирелергә мөмкин. Сөйләм телендә без мәгълүматны телдән (вербаль) тапшырабыз. Мәсәлән, билгеле бер урынны телдән тасвирлау: «Безнең район биш бистәдән — Алмагачлы, Чияле, Шомыртлы, Әфлисунлы һәм Баланлы тора. Автомобиль юллары Алмагачлы һәм Чияле, Алмагачлы һәм Әфлисунлы, Чияле һәм Баланлы, Чияле һәм Әфлисунлы, Әфлисунлы һәм Шомыртлы араларында салынган». Мондый тасвирлау буенча әлеге урынны күз алдына китерү бик авыр һәм моны истә калдыруы да уңайсыз. Ә бистәләр саны 5 түгел, 25 булса?! 3.2 нче рәсемдәге схемада барысы да аңлаешлы була (анда бистәләр исемнәренең беренче хәрефләре белән тамгаланганнар).



3.2 нче рәсем. Ориентлашмаган граф (челтәр)

Бу — урын-җир картасы түгел. Монда юнәлешләр бирелмәгән, масштаб сакланылмаган. Әлеге схемада бары тик биш бистә һәм алар арасында юллар булу факты гына чагыла. Мондый схема **граф** дип атала.

Граф системаның элементлы составын һәм элемтәләр структурасын чагылдыра.

Графның состав өлешләре булып **түбәләр** һәм **кабыргалар** санала. Монда түбәләр система элементларын аңлатучы әйләнәләр белән, ә кабыргалар элементлар арасындагы бәйләнешләрне күрсәтүче сызыклар белән бирелгән. Әлеге графка карап, бирелгән урын-җирнең юл структурасы системасын аңлау җиңел.

Әлеге төзелгән граф, мәсәлән, түбәндәге сорауга җавап бирергә мөмкинлек бирә: Шомыртлыдан Баланлыга бару өчен, кайсы бистәләр аша узарга туры килә? Ике мөмкин булган юл барын ачыкларбыз; аларны түбәндәгечә тамгалыйк:

1) Ш — Ә — Ч — Б;
2) Ш — Ә — А — Ч — Б.

Беренче юлның отышлырак икәне ачык күренә, ул кыскарак. Әмма нинди дә булса сәбәп аркылы Ә һәм Ч юлы аша узу мөмкинлеге булмаса (ремонт эшләре башлана яисә юлны кар көртләре баса), бердәнбер юл булып икенче юл кала. 3.2 нче рәсемдәге графны икенче төрле **челтәр** дип атыйлар.

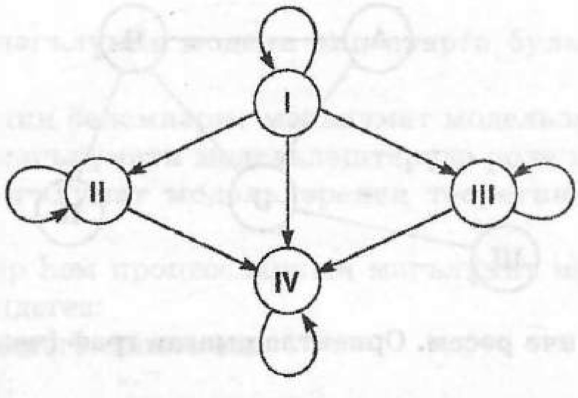
Челтәр өчен билгеле бер түбәләр пары арасында күп санлы юллар мөмкинлеге булу характерлы.

Челтәрләр өчен шулай ук йомык юллар булу характерлы, аларны **цикллар** дип атыйлар. 3.2 нче рәсемдә Ә — А — Ч — Ә циклы бар. «Юл челтәре» термины сөйләм телендә дә кулланыла. Мондый челтәр куерак булган саен, хәрәкәт итү өчен уңайлык арта, чөнки юлны узуның күп төрле вариантлары барлыкка килә.

3.2 нче рәсемдә сурәтләнгән граф **ориентлашмаган** граф булып тора. Анда һәр кабырга ике пункт арасында юл элемтәсе барлыгын аңлата. Әмма юл элемтәсе ике якка да бертигез: юл буенча Ч дан Б га да, Б дан Ч га да барырга була. Мондый элемтәне шулай ук *симметрик* дип атыйлар.

Ә хәзер 3.3 нче рәсемдә сурәтләнгән башка граф үрнәген карыйк.

Бу мисал медицинага кагылышлы. Дүрт төркем кеше каны булуы билгеле. Бер кешедән икенче кешегә кан агызганда, барлык группалар



3.3 нче рәсем. Ориентлашкан граф

да үзара ярашмыйлар. 3.3 нче рәсемдәге граф кан күчереп агызу вариантларын күрсәтә.

Кан төркемнәре тиңдәш номерлы граф түбәләре белән тамгаланганнар, ә уклар кеше канының бер төркемен икенче кешегә күчереп салу мөмкинлеген күрсәтәләр. Мәсәлән, әлеге графтан I төркем канның теләсә кайсы кешегә күчереп салына алынуын, ә I нче төркем канлы кешенең бар тик үз төркем канны кабул итә алганы күренә. Шулай ук IV төркем канлы кулланучыга теләсә нинди кан күчереп салырга мөмкин, ә аның каны шул төркем канлы кешегә генә ярый.

Әлеге граф түбәләре арасындагы бәйләнешләр *симметрик түгел* һәм шуңа күрә уклы юнәлешле сызыклар белән сурәтләнәләр. Мондый сызыкларны **дугалар** дип исемләү кабул ителгән (ориентлашмаган графларның кабыргаларыннан аермалы буларак). Мондый үзлекләре булган графлар **ориентлашкан** дип аталалар. Бер үк түбәдән чыгып әйләнеп керүче сызык **элмәк** дип атала. 3.3 нче рәсемдә андый дүрт элмәк бар.

Кан күчереп салу системасының граф рәвешендәге сурәте шул ук кагыйдәләрне вербаль (сөйләм) тасвирлауга караганда өстен булуы ачык аңлашыла. 3.3 нче рәсемдә сурәтләнгән граф җиңел кабул ителә һәм истә кала.

Иерархияле структуралар (агачлар)

Күп системаларның мәгълүмат модельләрен төзегән вакытта, **иерархияле структура** белән эш итәргә туры килә. Кагыйдә буларак, иерархияле структурага элементлары арасында буйсыну мөнәсәбәтләре урнаштырылган административ идарә итү системалары ия. Мәсәлән: завод директоры — цех мөдирләре — участок мөдирләре — бригадирлар — эшчеләр. Иерархияле структурага элементлары арасында берсе эченә икенчесе керү мөнәсәбәтләре булган системалар да ия.

3.4 нче рәсемдә безнең дәүләтиең административ структурасын чагылдыручы граф сурәтләнгән: Россия Федерациясе җиде административ округка бүленә; округлар төбәкләргә бүленә (өлкәләргә һәм милли республикаларга), алар составына исә шәһәрләр һәм башка торак пунктлар керә. Мондый граф **агач** дип атала. Агачның төп үзлеге булып аның теләсә кайсы ике түбәсе арасында бердәнбер юл гына була ала. Агачларда цикллар һәм элмәкләр юк.

3.4 нче рәсем. Иерархияле система графы (Россия Федерациясенең административ структурасы)

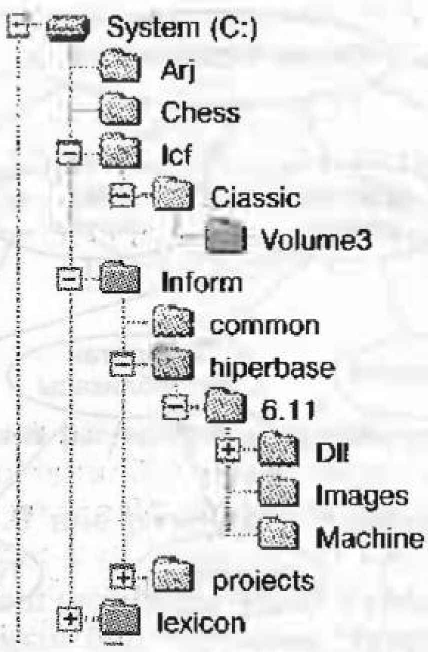
Гадәттә, иерархияле системаны тасвирлаучы агачның бер төп түбәсе була, аны **агачның тамыры** дип атыйлар. Бу түбә өстә сурәтләнә; аннан агачның **ботаклары** китә. Тамырдан башлап агачның дәрәҗәләрен санау башлана. Тамыр белән турыдан-туры бәйле түбәләр, беренче дәрәҗә түбәләр дип аталалар. Алардан икенче дәрәҗә түбәләргә элемтәләр башлана һ. б. Агачның һәр түбәсе (тамырдан кала) алдагы дәрәҗәдә бер **башлангыч** түбәгә һәм киләсе дәрәҗәдә үзе тудырган күп санлы дәрәҗәләргә ия. Мондый элемтә принцибы **«бергә берничә»**, челтәрдә исә — «берничәгә берничә» элемтәсе. Түбәләрнең очлары яңа түбәләр хасил итмәсә, алар **яфраклар** дип аталалар. 3.4 нче рәсемдә шәһәрләрне күрсәтүче түбәләр яфраклар булып торалар.

Фәндәге төрле классификацияләү системалары иерархияле булып торалар. Мәсәлән, биологиядә Җирнең бөтен хайваннар дөньясы система буларак карала, ул хайван типларына бүленә, типлар классларга бүленә, класслар отрядлардан тора, отрядлар — семьялыклардан, семьялыклар — нәселләрдән, нәселләр төрләдән тора. Димәк, хайваннар системасы алты дәрәҗәле иерархияле структурага ия.

Информатиканы өйрәнгәндә, сезгә еш кына иерархияле системалар белән очрашырга туры килде. Мәсәлән, магнитлы дискларда файллар саклау системасы иерархияле принципка нигезләнгән. Операцион система файллар структурасын компьютер экранында агач рәвешендә карарга мөмкинлек бирә (3.5 нче рәсем). Әлеге агачның тамыры булып — дискның тамыр каталогы, түбәләре төрле дәрәҗәдә асткаталоглар санала.

Билгеле булганча, файл урнашу юлы — бу тамыр каталогтан алып әлеге файл урнашкан каталогка кадәр юл ул. Һәм һәр файл өчен мондый бердәнбер юл бар. Мәсәлән, 3.5 нче рәсемдәге `Images` каталогындагы файллар урнашу юлы түбәндәгечә бирелә:

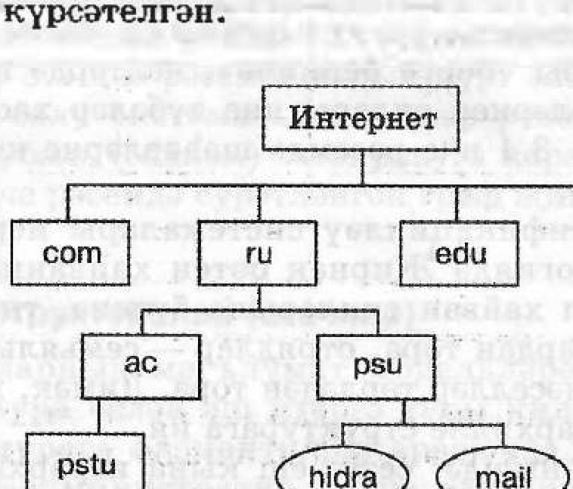
```
\Inform\hyperbase\6.11\Images
```



3.5 нче рәсем. Файлларны саклауның иерархияле системасы

Агачта мәгълүмат эзләгәндә, хәрәкәтләнү бары тик өскә яисә аска таба гына мөмкин (бер дәрәҗә өскә яисә бер дәрәҗә аска). Бер дәрәҗәдәге түбәләр арасында турыдан-туры күчеш ясарга ярамый.

Иерархияле структурага тагын бер мисал булып Интернетта домен адреслары системасы тора. Әлеге системаның фрагменты агач рәвешендә 3.6 нчы рәсемдә күрсәтелгән.



3.6 нчы рәсем. Интернетта домен адресларының иерархияле структурасы

Әлеге агачта тамырдан беренче дәрәҗә доменнар башлана, аннары икенче һ. б. Оваллар белән компьютерлар сурәтләнгән. Компьютер адресы үз эченә доменнар эзлеклелеген һәм компьютер исемен ала (башта компьютер исеме языла, аннары түбән дәрәҗә домен исеме һ. б., шулай итеп, иң

югары дәрәҗәгә кадәр). 3.6 нчы рәсемдә күрсәтелгән өч компьютер өчен домен адреслары түбәндәгечә языла:

```
www.pstu.ac.ru      hidra.psu.ru      mail.psu.ru
```

Агачның яфрак булмаган һәр түбәсен әлеге түбәдән чыгучы **аскы агач** тамыры буларак карарга була. Мәсәлән, 3.6 нчы рәсемдә ru түбәсендәге тамырлы агач Россия Интернет секторында домен исемнәре структурасын билгели.

Таблицалар

Мәгълүматны таблица рәвешендә бирү иң киң таралган. Мәктәп практикасында гына да сезгә күп сандагы таблицалар: дәресләр расписаниесе, өлгереш журналы, дежурлык графигы, Менделеев таблицасы, матдәләрнең физик үзлекләре таблицасы (тыгызлык, җылысыешлык, электр каршылыгы h. б.), тарихи даталар таблицасы h. б. белән очрашырга туры килә.

Бик еш без турыпочмаклы таблицалар белән очрашабыз (таблицаларның күпкә «хәйләкәр» формалары да була, әмма без алар турында сөйләмәбез). Иң гади таблица **юллардан** һәм **графалардан (баганалардан)** тора. Таблицаның иң өстендә, гадәттә, башламнар языла. Юллар һәм баганалар кисешүе күзәнәк ясый. 3.1 нче таблица — берничә көн дәвамында һава торышы турындагы мәгълүматны үз эченә алган турыпочмаклы таблица мисалы.

3.1 нче таблица. **Һава торышы**

Дата	Явым-төшем	Температура, °С	Басым, мм тер. баг.	Дымлылык, %
15.03.2007	кар	–3,5	746	67
16.03.2007	явымсыз	0	750	62
17.03.2007	томан	1,0	740	100
18.03.2007	яңгыр	3,4	745	96
19.03.2007	явымсыз	5,2	760	87

Таблицаның җиһазланышына игътибар итегез. Таблица өстендә, гадәттә, аның номеры һәм башламы күрсәтелә. Таблица башламнары баш хәрефтән язылалар; кирәк булганда, зурлыкларның үлчәмнәре күрсәтелә.

3.1 нче таблица **«объект—үзлек»** тибындагы таблица мисалы булып тора. Әлеге таблицаның һәр юлы конкрет объектка карый. Безнең мисалда объект ул — билгеле бер көн. Беренче багана, гадәттә, әлеге объектны идентификацияли (дата көнне билгели). Башка графалар объектның үзлекләрен тасвирлыйлар. 3.1 нче таблицада бу метеорологик мәгълүматлар. Таблицаның юллары дата арту тәртибендә урнашуларына, ягъни таблица тәртипләштерелгән булуына (дата буенча) игътибар итегез. Тәртипләштерелгән булу кирәкле мәгълүматны тиз арада эзләп табарга мөмкинлек бирә.

Таблицаларның икенче тибы **«объект—объект»** дип атала. Андый таблицалар төрле объектлар арасында үзара элемтәне аңлаталар. Мисал буларак укучыларның төрле предметлар буенча өлгерешләре таблицасын китерергә мөмкин (3.2 нче таблица).

3.2 нче таблица. **Өлгереш**

Укучы	Предмет					
	Татар теле	Алгебра	Химия	Физика	Тарих	Музыка
Абдуллин Дамир	4	5	5	4	4	5
Бәйрәмов Илгиз	3	3	3	3	3	4
Вәлиуллин Илһам	5	5	5	5	5	5
Гаязова Наилә	4	4	5	2	4	4

Әлеге таблица ике типтагы объектлар — укучылар һәм өйрәнелүче дисциплиналар арасында бәйләнешне чагылдыра. Билге (кузәнәктә урнаша) андый бәйләнешнең характеристикасы булып тора. Мондый таблицада юллар һәм баганалар урыннары белән алышына алалар: юлларда — предметлар, баганаларда — укучылар турында мәгълүмат. Юлларга караганда баганалар саны азрак булган таблицалар белән эшләргә уңайлырак. Гадәттә, сыйныфта укучылар саны өйрәнелә торган предметлар саныннан күбрәк.

«Объект—объект» тибындагы таблицаларның бер төре булып **икешәрле матрицалар** санала. Икешәрле матрицалар объектлар арасында сыйфатлы элемтәне чагылдыралар: бәйләнеш бармы яисә юкмы. Мәсәлән, әгәр укучылар үзләре теләгән предметларны сайлый алсалар, ул вакытта кемнәрнең ни өйрәнүләрен 3.3 нче таблицадан күрергә мөмкин булыр иде.

3.3 нче таблица. **Өйрәнелүче предметлар**

Укучы	Предмет					
	Татар теле	Алгебра	Химия	Физика	Тарих	Музыка
Абдуллин Дамир	0	1	1	1	0	0
Бәйрәмов Илгиз	1	1	0	1	0	1
Вәлиуллин Илһам	1	0	0	0	1	1
Гаязова Наилә	0	1	1	0	1	0

Берәмлек өйрәнелүче фәнне аңлата, ә өйрәнелми торган фән нуль белән тамгаланган.

Мәгълүматны таблица ысулы белән күрсәтү универсаль булып тора. Теләсә кайсы мәгълүмат структурасын, шул исәптән граф формасында бирелгәнне дә, таблица формасына китерергә була. 3.4 нче таблица — 3.2 нче рәсемдә сурәтләнгән иерархияле структураның мөмкин булган бирелеше.

3.4 нче таблица. **Россия Федерациясенең административ структурасы**

Шәһәр	Төбәк	Округ
Березники	Пермь өлкәсе	Идел буе
Екатеринбург	Свердловск өлкәсе	Урал
Кунгур	Пермь өлкәсе	Идел буе
Пермь	Пермь өлкәсе	Идел буе
Сергиев Посад	Мәскәү өлкәсе	Үзәк

Таблица тутырылуы агач буйлап астан өскә (яфраклардан алып тамырга кадәр) хәрәкәтләнү юлы белән бара. «Объект—үзлек» тибындагы таблица барлыкка килде. Объектлар — шәһәрләр, ә үзлекләре булып аларның тиңдәш булган административ-географик зоналарга каравы тора. Бирелгән таблицадагы юллар шәһәр исемнәренең алфавит эзлеклелеге тәртибендә киләләр. Таблицадагы графалар саны агачтагы дәрәҗәләр санына туры килә. «Дәүләт» исемле графа ясауның мәгънәсе юк, чөнки аның бөтен юлларында да «Россия Федерациясе» дигән бер үк кыйммәт булачак. Бу сүзне таблица башламында күрсәтү дөресрәк булыр.

Челтәрләрне таблица рәвешендә бирү өчен, икешәрле матрицалар кулланыла. 3.5 нче таблица 3.2 нче рәсемдәге челтәр структурасына тиңдәш булган икешәрле матрица булып тора.

3.5 нче таблица. **Юл челтәре**

Бистә	Бистә				
	Чияле	Алмалы	Әфлисунлы	Шомыртлы	Баланлы
Чияле	0	1	1	0	1
Алмалы	1	0	1	0	0
Әфлисунлы	1	1	0	1	0
Шомыртлы	0	0	1	0	0
Баланлы	1	0	0	0	0

Әлеге таблицадагы икешәрле матрица *янәшә булу матрицасы* дип атала: берәмлекләр янәшә торган (юллар белән тоташкан) бистәләр исемнәре белән булган юллар һәм баганалар кисешү урынында торалар. Әгәр дә челтәр ориентлашмаган граф булып тора икән, янәшә булу матрицасы матрицаның өске сул почмагыннан аскы уң почмагына бара торган төп диагональгә карата симметрик була (ни өчен, үзегез уйлап карагыз). Нәтиҗәдә, юлларны һәм баганаларны урыны белән алыштырсаң, матрица үзгәрмәячәк.

Искәрмә: диагональ күзәнәкләрдә нинди санны (нуль яисә бер) куярга дигән сорау шартлы характер йөртә. Төрлечә килешергә була. 3.5 нче таблицада нульләр, мәсәлән, Чияле—Чияле юлларның булмавы (гәрчә бер карганда мондый элмәкне ясарга мөмкин) уеннан чыгып куелган.

Ориентлашкан графны чагылдыра торган матрицада мондый симметриклык булмас. Бу очракта юлларның һәм баганаларның мәгънәләре турында килешергә кирәк. Мәсәлән, янәшә торган һәрбер түбәләр пары өчен юл — башлангыч, багана ахыргы түбәне белдерсен. Алайса, 3.3 нче рәсемдә күрсәтелгән ориентлашкан граф структурасын түбәндәге икешәрле янәшә булу матрицасы (3.6 нчы таблица) белән күрсәтергә була.

3.6 нчы таблица. **Кан күчереп салу**

Башлангыч түбә	Ахыргы түбә			
	I	II	III	IV
I	1	1	1	1
II	0	1	0	1
III	0	0	1	1
IV	0	0	0	1

Мондый сорау килеп чыгарга мөмкин: без графларны ни өчен таблица рәвешендәге формага китердек? Кеше карашы буенча, граф таблицага караганда система структурасын шактый ачыграк һәм аңлаешлырак күрсәтә бит. Кеше өчен бу, чынлап та, дөрес. Әмма компьютер эшкәртүе өчен таблица рәвешендәге форма яхшырак туры килә. Күп кенә компьютер технологияләре таблицалар (мәгълүмат базасы, электрон таблицалар) белән эшли; таблицалар эшкәртүне универсаль программалау телләрендә тасвирларга уңайлы. Шуңа күрә системаны граф формасында бирү, гадәттә, теоретик модельләрдә кулланыла, ә компьютердагы модельләштерүдә еш кына таблица рәвешендә бирелеш белән эшлиләр.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="8">Мәгълүмат структурасы</th></tr>
<tr><th colspan="5">Графлар</th><th colspan="3">Таблицалар</th></tr>
<tr><th colspan="5">Граф төрлелекләре</th><th colspan="3">Турыпочмаклы таблица элементлары</th></tr>
<tr><td colspan="3">Агачлар</td><td colspan="2">Челтәрләр</td><td>Юллар</td><td>Баганалар</td><td>Күзәнәкләр</td></tr>
<tr><th colspan="5">Графтагы элемтәләр тибы</th><th colspan="3" rowspan="2">Таблицалар типлары</th></tr>
<tr><td colspan="3">Бергә бернича</td><td colspan="2">Берничәгә бернича</td></tr>
<tr><th colspan="3">Агач элементлары</th><th colspan="2">Челтәр элементлары</th><td rowspan="3">Объект—үзлек</td><td rowspan="3">Объект—объект</td><td rowspan="3">Икешәрле матрица</td></tr>
<tr><td>Тамыр</td><td>Ботаклар</td><td>Яфраклар</td><td>Түбәләр</td><td>Кабыргалар</td></tr>
<tr><td colspan="3">Түбәләр арасындагы юлның берденберлеге</td><td colspan="2">Түбәләр арасындагы юлларның күплелеге</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Нәрсә ул граф? Ул нәрсәдән тора?
2. Нинди граф ориентлашмаган дип атала?
3. Нәрсә ул челтәр? Челтәргә нинди үзенчәлекләр хас?
4. Нинди граф ориентлашкан дип атала? Мисаллар китерегез.
5. Түбәндәге объектлар арасында мөмкин булган элемтәләргә исемнәр бирегез һәм алар арасындагы элемтәләрне граф формасында сурәтләгез: абый һәм сеңел; укучы һәм мәктәп; Искәндәр һәм Мәрьям; Мәскәү һәм Берлин; министр, директор, эшче; Пушкин һәм Дантес; Европа, Франция, Париж.
6. Түбәндәге элемтәләр (үзара мөнәсәбәтләр) белән бәйләнгән дүрт сыйныфташтан торган системаны граф рәвешендә күрсәтегез: *дус булып торалар:* Искәндәр һәм Мәрьям, Искәндәр һәм Дания, Мәрьям һәм Гази, Гази һәм Искәндәр. Килеп чыккан графка карап, сорауга җавап бирегез: Искәндәр, башка кеше белер дип курыкмыйча, серне кемгә ача ала?
7. Түбәндәге түбәләр булган «Компьютер» системасы графының ике вариантын ясагыз: процессор, җәһәт хәтер, тышкы хәтер, клавиатура, монитор, принтер; а) элемтә линиясе «мәгълүмат тапшыра» мөнәсәбәтен белдерә; б) элемтә линиясе «идарә итә» мөнәсәбәтен белдерә.
8. Нинди үзлекләре булган графны агач дип атыйлар? Агач тамыры, ботаклары, яфраклары нәрсә ул?
9. Нинди системаларны иерархияле системалар дип атыйлар?
10. Сезнең мәктәп белән идарә итү структурасы графын төзегез. Ул агач булып чыктымы? Булып чыкса, бу агачның тамырында, яфракларында нәрсә тора?
11. Дәреслекнең эчтәлек битен ачыгыз. Бу эчтәлек структурасын агач рәвешендә сурәтләгез.
12. Таблица рәвешендә бирүнең уңайлыгы нидән гыйбарәт?
13. «Объект—үзлек» һәм «объект—объект» тибындагы таблицаларга мисаллар уйлап чыгарыгыз.
14. Нәрсә ул икешәрле матрица? Ул нинди мәгълүматтан тора?
15. Түбәләр — серверлар, ә кабыргалар элемтә линияләрен белдергән граф рәвешендә компьютер челтәренең ирекле структурасын ясагыз. Бу челтәрне икешәрле арадаш матрица рәвешендә тасвирлагыз.
16. Билгеле бер логик мәсьәләләрне — башваткычларны чишү өчен, икешәрле матрицаларны куллану уңайлы. Бу юлны кулланып, түбәндәге мәсьәләләрне чишәргә тырышыгыз.
    1) Вәгыйзов, Әмирханов, Сөләйманов һәм Айдаровның исемнәре — Вәгыйз, Әмирхан, Сөләйман һәм Айдар; һәм Айдаровның исеме генә фамилиясе белән туры килә, ягъни аның исеме — Айдар. Сөләймановның исеме Әмирхан түгел. Һәр кешенең фамилиясен һәм исемен билгеләгез.
    2) Норильскида, Мәскәүдә, Ростовта һәм Пятигорскида — дүрт гаилә пары, һәм һәрбер шәһәрдә бер пар гына яши. Бу ир белән хатыннарның исемнәре: Алмаз, Булат, Дамир, Гази, Алия, Мәрьям, Сания, Кәүсәрия. Алмаз Норильскида яши, Булат һәм Алия — ир белән хатын, Гази һәм Сания бер үк шәһәрдә яшәми, Мәрьям Мәскәүдә яши, Сания — Ростовта торучы. Кем кемгә өйләнгән һәм кем кайда яши?
17. Сезгә билгеле дәрәҗәләрнең иң зур саны белән гаиләгезнең (ир-ат кына яисә хатын-кыз буыны гына буенча) нәсел агачын ясагыз. Килеп чыккан агачны таблица рәвешендәге формага китерегез. Кыйммәтләре билгеле булмаган кырларда сызыклар куеп чыгыгыз.

§ 15 Мәгълүмат структурасы мисалы — предмет өлкәсе моделе

Реаль системаның мәгълүмат моделе булып торучы мәгълүмат структурасын төзүгә мисал тикшерик. Модельләштерү объекты (реаль системаның) итеп югары уку йортына кабул итү процессын сайлыйк. Ул университет булсын.

Модельне төзү предмет өлкәсенең систем анализыннан башлана. Бу очракта *предмет өлкәсе булып университетның кабул итү комиссиясе эше тора.* Үзебезне систем аналитиклар ролендә күз алдына китерик һәм эшне башлыйк. Модельне төзү предмет өлкәсенең системалы анализыннан башлана.

Безнең алга куелган мәсьәлә гади түгел. Университетка кабул итү процессы берничә стадия үтә. Аларны тасвирлап китик.

1. Әзерлек этабы: абитуриентларга, төгәл факультет, төгәл белгечлеккә укырга керү турында карар кабул итү өчен, югары уку йорты, аның факультетлары турында мәгълүмат бирү.
2. Абитуриентлардан документлар кабул итү, документацияне җыеп әзерләү.
3. Абитуриентларның кабул итү имтиханнарын тапшыруы, имтиханнар нәтиҗәләрен эшкәртү.
4. Имтихан нәтиҗәләре буенча университетка кабул итү процедурасы.

Әлеге барлык этаплар да мәгълүматны кабул итү, саклау, эшкәртү һәм тапшыру, ягъни мәгълүмат процессларын тормышка ашыру белән бәйле.

Әзерлек этабында безнең мәгълүмат моделеннән иң беренче чиратта университетка кабул итү планы буенча мәгълүмат таләп ителәчәк: укырга керү өчен кайсы факультетларда нинди белгечлекләр ачылган; һәрбер белгечлеккә ничә кеше кабул ителә. Моннан тыш, абитуриентларны (һәм аларның эти-әниләрен) һәрбер факультетта нинди кабул итү имтиханнары тапшырылуы, ниндиләре БДИ нәтиҗәләре буенча исәпкә алынуы кызыксындыра.

3.7 нче рәсем. Университет һәм абитуриентлар турында мәгълүмат иерархиясе

Икенче этапта кабул итү комиссиясе университетка гариза бирүче абитуриентлардан килгән мәгълүматны кабул итәчәк һәм эшкәртәчәк.

Өченче этапта кабул итү комиссиясе һәрбер укырга керүче өчен керү имтиханнарының (яки БДИның) нәтиҗәләрен мәгълүмат базасына кертәчәк.

Ниһаять, дүртенче этапта системага кабул итүнең соңгы нәтиҗәләре: университетка керү-кермәү турында һәрбер абитуриент өчен мәгълүмат кертелә.

Югарыда әйтелгән барлык мәгълүмат та 3.7 нче рәсемдә граф рәвешендә китерелгән өч дәрәҗәле иерархияле структурага берләшергә мөмкин. Әлеге графның һәрбер түбәсе артында атап кителгән һәрбер объект буенча (овал эчендә язылган) мәгълүмат җыелмасы бирелгән. Әлеге мәгълүмат җыелмасын таблицага туплыйк, ягъни таблица моделе формасында мәгълүмат структурасын алыйк.

3.7 нче таблицада китерелгән агачның һәрбер дәрәҗәсе өчен аерым таблица төзелә. Факультетлар һәм белгечлекләр дәрәҗәләре өчен таблица түбәндәгечә булыр (3.7 һәм 3.8 нче таблицалар).

3.7 нче таблица. **Факультетлар**

Факультет исеме	1 нче имтихан	2 нче имтихан	3 нче имтихан
икътисад	математика	география	рус теле
тарих	Ватан тарихы	чит тел	инша
юридик	рус теле	чит тел	җәмгыять белеме
...	...	...	...

3.8 нче таблица. **Белгечлекләр**

Белгечлек исеме	Факультет	Кабул итү планы
финанс һәм кредит	икътисад	25
бухгалтер хисабы	икътисад	40
тарих	тарих	50
политология	тарих	25
юриспруденция	юридик	60
социаль хезмәт	юридик	25
...	...	...

3.7 нче һәм 3.8 нче таблицалар ФАКУЛЬТЕТЛАР һәм БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР таблицаларын хәтерләтә. Таблицаның структурасын сурәтләгәндә, аның һәм барлык баганаларының исемен күрсәтү җитә.

ФАКУЛЬТЕТЛАР
Факультет исеме
1 нче имтихан
2 нче имтихан
3 нче имтихан

БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР
Белгечлек исеме
Факультет исеме
Кабул итү планы

Агачның өченче дәрәҗәсе кабул итү комиссиясе эшенең икенче этабында формалаша башлый. Бу вакытта абитуриентлар кабул итүгә рөхсәт алу өчен гариза язалар, кирәкле документлар тапшыралар (паспорт, мәктәп аттестаты нөсхәсе һ.б.), анкета тутыралар. Һәрбер абитуриентка аның шәхси идентификаторы — теркәү номеры бирелә. Алга таба ул барлык документларда да әлеге номер астында күрсәтеләчәк.

Һәрбер абитуриент өчен аның үзе, ул керәчәк факультет һәм белгечлек турында булган барлык мәгълүмат кертеләчәк (фамилия, исем, атасы исеме, туган көне һәм кабул итү комиссиясе өчен кирәк булган башка мәгълүмат) анкета әзерләнә.

Имтиханнар бирү процессында (өченче этапта) анкетага алынган билгеләр кертеләчәк. Анкетадагы соңгы язма булып «кабул ителгән» яисә «кабул ителмәгән» язмасы торачак. Барлык санап кителгән мәгълүматны эченә алган таблицаны АБИТУРИЕНТЛАР дип атарбыз.

АБИТУРИЕНТЛАР
Теркәү номеры
Фамилия
Исем
Атасы исеме
Туу датасы
Шәһәр
Тәмамлаган уку йорты
Белгечлек исеме
Хезмәт стажы
Медаль
1 нче имтихан билгесе
2 нче имтихан билгесе
3 нче имтихан билгесе
Кабул итү

Сездә сорау туарга мөмкин: әлеге өч таблица арасындагы үзара бәйләнеш ничек итеп 3.7 нче рәсемдәге графта бирелгәнчә күрсәтелә? Таблицалар арасындагы мондый элемтә аларда булган гомуми (охшаш) читләр ярдәмендә барлыкка килә. ФАКУЛЬТЕТЛАР һәм БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР таблицаларында «Факультет исеме» дигән гомуми кыр бар. БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР һәм АБИТУРИЕНТЛАР таблицаларында гомуми кыр булып «Белгечлек исеме» тора. Алар ярдәмендә әлеге абитуриентның кайсы белгечлеккә керүен аңларга мөмкин, ә белгечлек турындагы мәгълүмат аша аның нинди факультетка керүен белергә була. Бу очракта, югары уку йортларында кабул ителгәнчә, төрле факультетларда белгечлекләр исеме кабатланмау күз алдында тотыла.

Нәтиҗә ясыйк: без үзара тоташкан өч таблицадан торган, «Университетта кабул итү кампаниясе» предмет өлкәсе мәгълүмат моделенең таблица формасы булып торган мәгълүмат структурасын төзедек.

Төп төшенчәләр системасы

Структура моделен төзү
Модельләштерүнең предмет өлкәсен билгеләү: университетның кабул итү комиссиясе эше
Иерархияле мәгълүмат структурасын сурәтләү: иерархиянең өч дәрәҗәсен аералар: факультетлар, белгечлекләр, абитуриентлар — модель объектларының өч тибы
Һәрбер объект тибы өчен параметрлар җыелмасын (үзлекләрне, атрибутларны) билгеләү
Барлык объект типлары өчен дә таблицаларны сурәтләү
Таблицалар арасындагы элемтәләрне оештыру: таблицалардагы охшаш кырларның булуын тәэмин итү

Сораулар һәм биремнәр

1. а) Университет кабул итү кампаниясенең проектланучы мәгълүмат моделе чишәргә тиешле мәсьәләләрне санап чыгыгыз.

   б) Укырга керүче күзлегеннән караганда югары уку йортына кергәндә нинди мәгълүмат иң мөһим? Югары уку йорты күзлегеннән караганда?
2. Аналогия буенча «Мәктәп» мәгълүмат моделен төзегез. Модель график һәм таблица формаларында күрсәтелергә тиеш.

§ 16 Эшчәнлек моделе буларак алгоритм

9 нчы параграфта сөйләнгән алгоритм төшенчәсенә кабаттан әйләнеп кайтыйк. Ләкин хәзер алгоритм төшенчәсенә яңа күзлектән чыгып анализ бирербез. Модельләштерү турындагы фәндә мәгълүмат модельләренең күп кенә төрләре арасында **алгоритмик модель** дә бар.

Нәрсә ул алгоритмик модель

Ни өчен алгоритмны модель дип атарга мөмкин булуын һәм аның нәрсә модельләштерүен аңлап карыйк.

Сезгә билгеле булганча, *алгоритм ул — куелган максатка илтүче чикләре булган гамәлләр эзлеклелеген башкаруны сораган төгәл бер башкаручы өчен аңлаешлы һәм төгәл күрсәтмә.* Бигеләмәдән күренгәнчә, куелган максат башкаручының эшчәнлеге аша (гамәлләр эзлеклелеге) ирешелә.

Максатны ачыклаудан алып (мәсьәлә куюдан) нәтиҗәгә ирешүгә кадәр эшчәнлек этаплары мондый:

1) максатны ачыклау;
2) башкаручының эшен планлаштыру;
3) башкаручының эше;
4) нәтиҗәгә ирешү.

Кайда соң монда алгоритмга урын? Алгоритм ул — башкаручы эшенең детальле планы, башкаручы эшләргә тиешле элементар хәрәкәтләрнең эзлеклелеген сурәтләү ул. Әмма теләсә нинди план яисә сурәтләү мәгълүмат моделе булып тора. Димәк:

> Алгоритм башкаручы эшчәнлегенең мәгълүмат моделе булып тора.

Мондый модельне **алгоритмик** дип атарбыз.

Алда сурәтләнгән дүрт этап схематик рәвештә 3.8 нче рәсемдә китерелгән.

3.8 нче рәсем. Максаттан нәтиҗәгә күчү этаплары

Башкара алырлык реаль план-алгоритм төзү өчен, башкаручының мөмкинлекләрен төгәл белергә кирәк. Әлеге мөмкинлекләр **башкаручы командалары системасы** белән билгеләнә (БКС). Алгоритм төзегәндә, БКС чикләреннән чыгарга ярамый. Алгоритмның аңлаешлылык үзлеге шуңардан гыйбарәт.

Димәк, кешегә караганда программа белән идарә ителүче автомат (шул исәптән компьютер) өчен алгоритм төзү җиңелрәк икән. БКС автоматы өчен ул — аңа конструкторлар тарафыннан кертелгән командаларның җитди билгеләнгән чикле җыелмасы. Шуңа күрә алгоритм аның эшенең төгәл тасвирланышы булып тора, һәм автомат алгоритм күрсәтмәләренә *формаль* ияреп бару рәвешендә эшне башкара. Автомат яисә компьютер белән идарә итү өчен, алгоритмнар тасвирлауның формаль телен уйлап чыгару авыр түгел. Мондый телләр **программалау телләре**, ә программалау телендә китерелгән алгоритм **программа** дип атала.

Формаль башкаручы дип атарга авыр булган кеше белән эш авыррак тора. Һәм ачык күренеп тора ки, кешенең БКСн тулысынча тасвирлап булмый.

Алгоритмик модель мисалы

Югарыда сурәтләнгән мәсьәләләрне төгәл бер мисалда карыйк. 11 нче параграфта караган мәсьәләгә кире әйләнеп кайтыйк — яртылаш бүлү ысулы белән бирелгән диапазоннан уйнаучы уйлаган бөтен санны белү. Мәсьәлә куелышын исегезгә төшерик. Беренче уйнаучы бирелгән саннар диапазоныннан, мәсәлән 1 дән 100 гә кадәр, бөтен сан уйлый. Икенчесе иң ким сорау файдаланып бу санны белергә тиеш.

Башкаручы-кеше өчен яртылаш бүлү ысулы белән санны эзләп табу алгоритмын языйк.

Алгоритм Санны табу
Бирелгән: А дан алып В га кадәр саннар диапазоны
Кирәк: Яртылаш бүлү алгоритмын кулланып, уйнаучы уйлаган X санын табарга

Башы

1. Сорау бирергә: X А һәм В арасындагы уртача кыйммәттән кечерәкме?
2. Әгәр җавап «әйе» булса, В кыйммәтен уртача кыйммәтнең бөтен өлеше итеп алырга
3. Әгәр җавап «юк» булса, А кыйммәтен уртачадан зур иң якын бөтен сан итеп алырга
4. Әгәр А һәм В кыйммәтләре тигез булса, аларның уртак кыйммәте эзләнелә торган X саны булып тора
5. Әгәр А һәм В кыйммәтләре тигез булмаса, 1 нче пунктны башкару өчен кире кайтырга

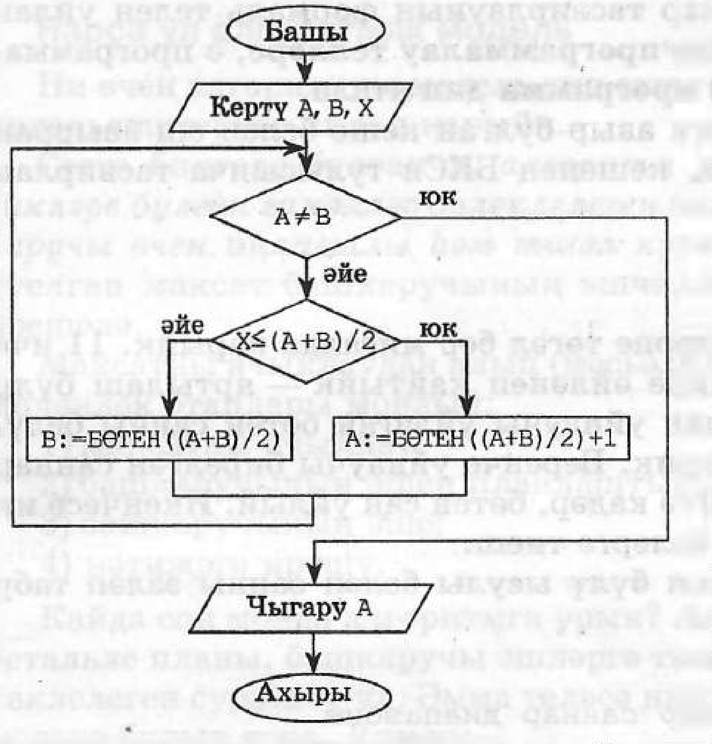
Ахыры

Никадәр күп сүзле әлеге алгоритм! Һәм башкаручы «8 нче Б дан Галинең», сигезенче сыйныф укучысы булса да, барлык пунктларны да дөрес башкаруына ышаныч юк.

Әлеге мисалда алгоритмның сүзле сурәтләнеше кулланылган. Бу алгоритм компьютер өчен түгел, ә башкаручы-кеше өчен язылган. Шуңа күрә

монда компьютер алгоритмының бернинди дә кертү, үзләштерү һәм башка формаль командалары юк. Югарыда әйтелгәнчә, бер кеше аны башкара, ә икенчесе башкара алмаска мөмкин.

Компьютер өчен төзелгән һәм программалау теленә күчерелгән алгоритм әлеге телне «аңлаучы» теләсә нинди компьютерда төгәл башкарылачак. 3.9 нчы рәсемдә сезгә информатиканың нигез курсыннан таныш булган мәктәп алгоритмик телендә һәм блок-схема формасында башкаручы-компьютер өчен яртылаш бүлү ысулы белән сан эзләү алгоритмы китерелгән. (*Искәрмә.* БӨТЕН аргументның бөтен өлешен билгеләү функциясен аңлата.)




```
Алг Яртылаш бүлү
Бөтен A, B, X
Башы
  Кертү A, B, X
  Хәзергә A≠B, кабатларга
  Цикл башы
    Әгәр X ≤ (A + B)/2
    Ул вакытта
      B:=БӨТЕН((A+B)/2)
    Башкача
      A:=БӨТЕН((A+B)/2)+1
    Тармаклау ахыры
  Цикл ахыры
  Чыгару A
Ахыры
```

3.9 нчы рәсем. «Яртылаш бүлү» алгоритмы

Блок-схеманы сурәтләүнең төп кагыйдәләрен исегезгә төшерик.

Блок-схема ул — башкаручыга алгоритм командаларын башкару тәртибен күрсәтүче ориентлашкан граф. Блоклар — әлеге графның түбәләре — башкаручыга бирелә торган аерым командаларны аңлата, ә дугалар бер командадан икенче командага күчү эзлеклелеген күрсәтәләр.

Блок-схемадагы турыпочмакларда командалар — гамәлләр, ромбларда — команданың аннары башкарылу юнәлешен билгеләүче шартлар; параллелограммнарда — мәгълүматны кертү яисә чыгару командалары; овалларда алгоритм башкару башы яисә ахыры языла. Монда алгоритмны башкару барышында графның хәрәкәт итү юлы турында әйтергә мөмкин. Теләсә нинди юл «Башы» түбәсеннән башлана һәм «Ахыры» түбәсенә чыгу белән тәмамлана. Эчендәге мәгълүматка һәм шартларны тикшерү нәтиҗәләренә бәйле рәвештә юл төрле булырга мөмкин.

Блок-схема һәм алгоритмик тел — алгоритмик модель тәкъдим итүнең ике төрле формасы ул. Блок-схема — график форма, алгоритмик тел — текст формасы. Блок-схема зуррак ачыклыкка ия, аңарда алгоритм структурасын күрү җиңелрәк. Алгоритмик тел формасы буенча программалау теленә якын. Алгоритмик телдәге алгоритм язылышыннан программалау телендәге программа язылышына күчүе җиңел.

Төзелгән алгоритм структурасы — *тармаклану кертелгән цикл.* Информатиканың нигез курсыннан сезгә теләсә нинди алгоритмны өч төп алгоритмик структура — *эзлеклелек, тармаклану һәм цикл* — нигезендә кулланып төзеп булуы билгеле булырга тиеш. Әлеге раслау — **структуралы программалау** дип аталган методиканың нигезе. Алгоритм структура рәвешендә төзелгән булса, хәзерге заман программалау телләре алгоритмны тасвирлаудан программага җиңел күчәргә мөмкинлек бирәләр. Шуңа күрә *башкаручы эшчәнлегенең иң рациональ моделе булып структуралы алгоритмик модель санала.*

Югарыда сурәтләнгән алгоритмның берәр программалау телендә, мәсәлән, Паскаль яисә Бейсикта, программасын төзү кыен түгел.

Алгоритм трассировкасы — процессор эше моделе

3.9 нчы рәсемдә күрсәтелгән алгоритмның дөреслеген тикшерү өчен, аны программалау теленә күчерү һәм компьютерда тестлар башкару мәҗбүри түгел. Алгоритмга тестны кеше дә үткәрә ала — трассировка юлы белән. *Кулдан трассировкалаганда,* алгоритмның һәрбер командасын башкарып һәм командалар башкару нәтиҗәләрен трассировка таблицасына кертеп барып, *кеше процессор эшен модельләштерә.* База курсында сез мондый эш башкарган идегез инде. «Яртылаш бүлү» алгоритмы өчен трассировка таблицасын төзик. 1 дән 8 гә кадәр булган без эзләп табарга тиешле саннарның интервалын сайлыйк. Уйнаучы 3 санын уйлаган булсын. Әлеге алгоритм буенча бу санның ничек итеп эзләп табылуын тикшерик.

«Яртылаш бүлү» алгоритмының трассировка таблицасы

Адым №	Алгоритм командасы	Үзгәрешлеләр			Башкарылучы гамәлләр
		X	A	B	
1	Кертү A, B, X	3	1	8	
2	A ≠ B				1 ≠ 8, әйе
3	X ≤ (A+B)/2				3 ≤ 4,5, әйе
4	B: = БӨТЕН((A+B)/2)			4	B: = 4
5	A ≠ B				1 ≠ 4, әйе
6	X ≤ (A+B)/2				3 ≤ 2,5, юк

Дәвамын кара

Таблицаның дәвамы

7	A:= БӨТЕН((A+B)/2)+1		3		A: = 3
8	A ≠ B				3 ≠ 4, әйе
9	X ≤ (A+B)/2				3 ≤ 3,5, әйе
10	B:= БӨТЕН ((A+B)/2)			3	B: = 3
11	A ≠ B				3 ≠ 3, юк
12	Чыгару A				Җавап: 3

Программаны башкарганда, трассировка таблицасы процессор эшенең моделе булып тора. Программа адымнар буенча башкарыла (таблицаның беренче баганасы). «Алгоритм командасы» баганасында киләсе команда урнаштырылучы *процессор командалары регистрының* эчтәлеге күрсәтелә. «Үзгәрешләр» баганасында компьютерның үзгәрүчән зурлыклар өчен билгеләнгән *хәтер күзәнәкләре* эчтәлеге күрсәтелә. «Башкарылучы гамәлләр» графасында процессорның *арифметик-логик җайланмасы* башкарган гамәлләр күрсәтелә.

Шулай итеп, алгоритм, трассировка таблицасы белән бергә, компьютерда барган мәгълүмат эшкәртү процессын тулысынча модельләштерә.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="3">Алгоритм — эшчәнлек моделе</td></tr>
<tr><td colspan="3">Модельләштерү объекты —
башкаручының максатка юнәлтелгән эшчәнлеге</td></tr>
<tr><td>Башкаручы-кеше</td><td colspan="2">Башкаручы-автомат (шулай ук компьютер)</td></tr>
<tr><td>Формальләштерелмәгән БКС</td><td colspan="2">Формальләштерелгән БКС</td></tr>
<tr><td colspan="3">Алгоритмнарны тәкъдим итү формасы</td></tr>
<tr><td>Блок-схема</td><td>Мәктәп алгоритмик теле</td><td>Программалау теле</td></tr>
<tr><td colspan="3">Алгоритм трассировкасы —
бирелгән мәгълүматның тест вариантын файдаланып адымлап башкару</td></tr>
<tr><td colspan="3">«Кулдан» трассировкалау —
трассировка таблицасын тутыру</td></tr>
<tr><td colspan="3">Трассировка таблицасы —
алгоритмны башкарганда процессорның эш моделе</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Ни өчен алгоритмны эшчәнлек моделе дип атарга мөмкин?
2. Ни өчен алгоритм мәгълүмат моделе булып тора?
3. Сезнең эшчәнлегегезнең нинди дә булса шәхси төре кысаларында (мәктәпкә йөрү, ял итү, кешеләр белән аралашу) үзегезнең төмамланган БКСн тасвирлап карагыз.
4. Сезгә билгеле булган нинди дә булса көнкүреш автоматының, мәсәлән кер юу машинасының, тостерның һ.б.ның командалар системасын сурәтләгез.
5. Ни өчен компьютерны формаль башкаручы дип атыйлар?
6. Параграфта сурәтләнгәннәрдән кала, алгоритмнарны тәкъдим итүнең нинди дә булса формаларын уйлап чыгарыгыз.
7. Трассировка таблицасы нәрсәне модельләштерә?
8. 9 нчы параграфта башкаручы-кеше өчен иң зур уртак бүлүчене табу алгоритмы (Евклид алгоритмы) сурәтләнгән. Аны башкаручы-компьютерга блок-схема һәм алгоритм телендә әзерләп бирегез.
9. Алдагы биремне башкарганнан соң, 128 һәм 56 саннары өчен иң зур уртак бүлүчене табучы Евклид алгоритмы трассировкасын ясагыз.
10. Укытучының дәфтәрләр тикшерүенең ориентлашкан графын (блок-схемасын) ясагыз. Командалар системасына *эшне тикшерү, төргәктән дәфтәр алу; билге кую; тикшерелмәгән дәфтәр калмаганын тикшерү* керә. Килеп чыккан графта цикл булырмы?
11. Ун тимер акча арасында ялган тәңкә эзләү алгоритмының блок-схемасын төзегез. Сезнең карамакта герләрсез генә лаборатория үлчәүләре (ике тәлинкәле) бар. Ялган тәңкәнең бер генә һәм чын тәңкәдән җиңелрәк булуы билгеле.

3 нче бүлек нәтиҗәләренә

Мәгълүмати модельләштерү этаплары

Модельләштерү объектын сайлау

Теләсә нинди реаль объект (теләсә нинди реаль система) модельләштерү объекты була ала

Модельләштерү максатын билгеләү

Модельләштерүнең максаты киләчәк модельнең кулланылачак характеры белән билгеләнә

Модельләштерү объектына системалы анализ

Системологиянең төп төшенчәләре:
- система, астсистема
- структура (шул исәптән иерархияле, челтәрле)
- элемтә (мөнәсәбәт) төрләре
- системалы якын килү
- идарә итү системасы, үзлектән идарә ителүче системалар

Теоретик мәгълүмат моделе төзү

Мәгълүмат модельләрен тасвирлау ысуллары:
- таблица
- граф: челтәр, агач
- математик формула, тигезләмә

Компьютер моделе төзү

Компьютер модельләрен ясау чаралары:
- МБИС
- таблица процессорлары
- программалау телләре
- универсаль һәм махсус модельләштерү системалары

Компьютер моделен куллану

4 нче бүлек

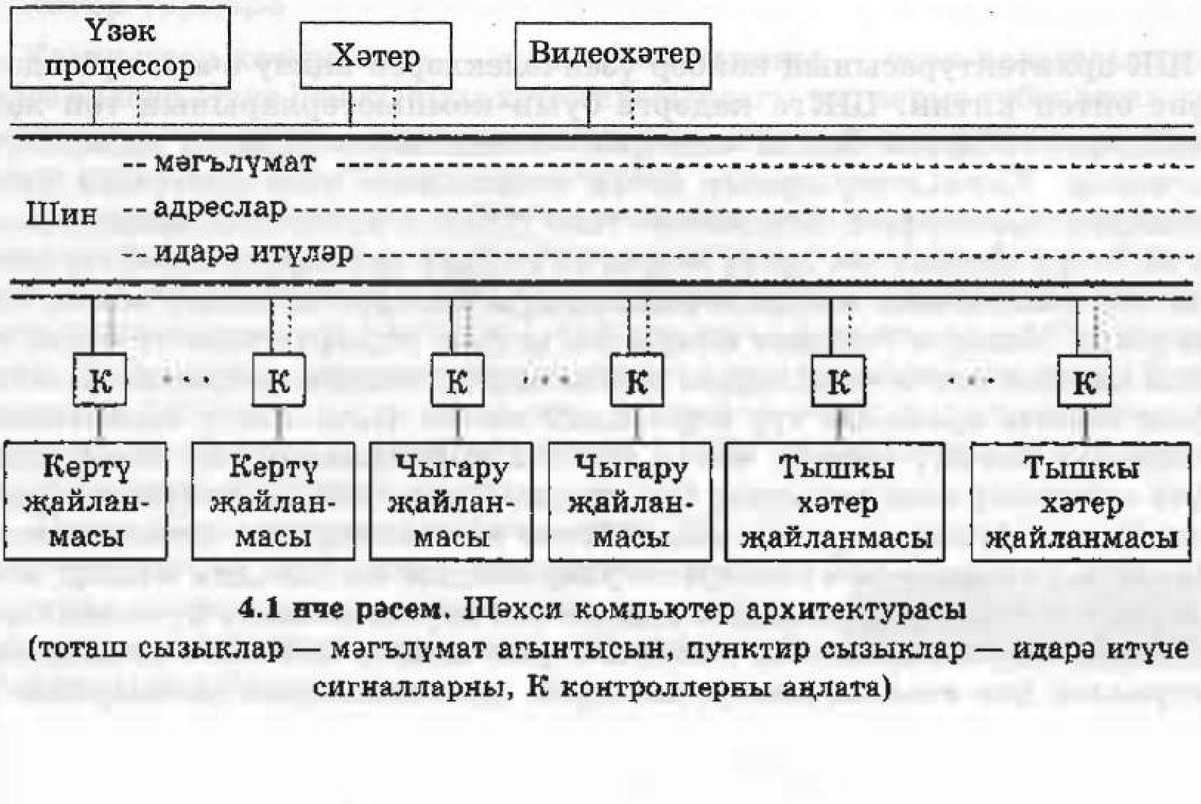
Мәгълүмат процессларын гамәлгә ашыруның программ-техник системалары

§17 Компьютер — универсаль техник мәгълүмат эшкәртү системасы

Компьютер барлыкка килү мәгълүмат эшкәртүнең моңа кадәр булган алымнарын һәм ысулларын тулысынча үзгәртте. Кеше техник инкыйлаб нәтиҗәсендә матди объектларны эшкәртү процессын җиңеләйтү мөмкин булган дәрәҗәдә үк мәгълүматны эшкәртү процессларын автоматлаштыра һәм җиңеләйтә торган техник җайланма куллана башлады.

Шәхси компьютер архитектурасы

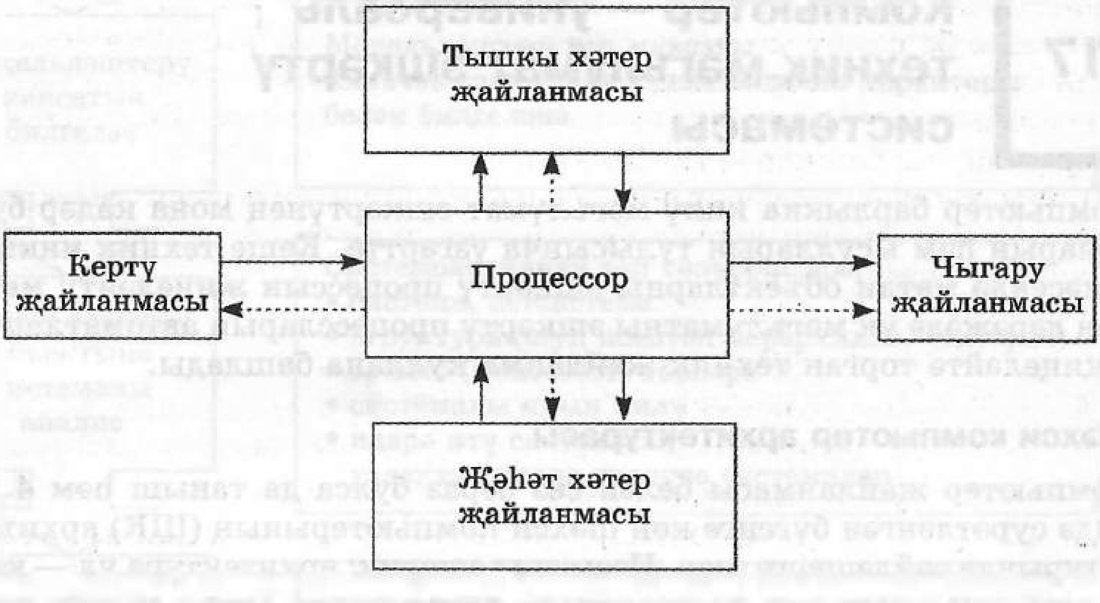
Компьютер җайланмасы белән сез бераз булса да таныш һәм 4.1 нче рәсемдә сурәтләнгән бүгенге көн шәхси компьютерының (ШК) архитектурасы турында сөйләшергә әзер. Исегезгә төшерик: архитектура ул — компьютер эше һәм аның төп функциональ төеннәренең үзара тәэсир итешүе белән программ идарә итүне чагылдырган компьютер төзелешенең иң гомуми принциплары.



4.1 нче рәсем. Шәхси компьютер архитектурасы (тоташ сызыклар — мәгълүмат агынтысын, пунктир сызыклар — идарә итүче сигналларны, К контроллерны аңлата)

Әгәр әлеге схеманы 4.2 нче рәсемдә сурәтләнгән классик схема (фон Нейман архитектурасы, яисә автор исеме белән «нейман»), ягъни беренче буын ЭХМ архитектурасы белән чагыштырсак, түбәндәге принципиаль аермалыклар күренәчәк:

- процессор урынына үзәк процессор кулланыла;
- мәгълүмат кертүнең бер җайланмасы урынына саны билгесез булган җайланмалар төркеме (аналогик рәвештә чыгару җайланмалары өчен дә) кулланыла;
- архитектураның видеохәтер, шин, контроллер кебек яңа элементлары барлыкка килде.



4.2 нче рәсем. Беренче буын компьютерлар (фон Нейман) архитектурасы

ШК архитектурасының кайбер үзенчәлекләрен аңлау өчен, түбәндәгеләрне әйтеп китик. ШКга кадәрге буын компьютерларының төп җайланмалары сыйфаты башка электрон элементларда гамәлгә ашырылган булганнар. Компьютерларның бөтен эволюциясе компьютерның нигез төеннәре үлчәмнәренең кечерәюенә генә түгел, ә процессорларның гамәлләр башкару тизлегенең дистә меңләгән тапкыр арттыруга китергән электрон системаларның миниатюрлаштыруы билгесе астында барган һәм дәвам итә. Машина эчендәге югары мәгълүмат эшкәртү тизлеге белән механик хәрәкәт итүче өлешләрдән торган кертү/чыгару җайланмаларының акрын эшләве арасында зур каршылык килеп чыга. Әлеге проблеманы, һичшиксез хәл итү сорала, чөнки тышкы җайланмалар эше белән идарә итүче процессор озак вакытлар буе «тышкы дөньядан» мәгълүмат көтәргә тиеш булган булыр иде, бу тулаем бөтен компьютер эше нәтиҗәлелеген түбәнәйтә. Галимнәр һәм конструкторлар мондый юл тәкъдим итәләр: моңа кадәр җайланмалар арасындагы барлык мәгълүмат алмашу функцияләрен дә башкарган үзәк процессор алардан аерып алына, һәм әлеге функцияләр контроллер дип аталган махсус электрон җайланмаларга тапшырыла.

Контроллерның һәм шинның билгеләнеше

Контроллер ул — аңа ышанып тапшырылган тышкы җайланманың эше белән идарә итүче махсус процессор. Мәсәлән, магнитлы дисклардагы (дискйөрткечнең) туплагычында җыю контроллеры башын дискның кирәкле юл позициясенә куя, секторны укый яки яздыра, юлны форматлаштыра һ.б. «белә». Һәм системада берничә процессор барлыкка килү сәбәпле, алар арасында иң мөһимен *үзәк процессор* дип атый башлаганнар.

Контроллерлар булу компьютер эчендәге мәгълүмат алмашу процессын нык үзгәртә. Алмашу башкарырга кирәк булганда, үзәк процессор контроллерга гамәлне башкаруны соратып боерык бирә. Алга таба мәгълүмат алмашу аны башкару мөмкинлеген алган контроллер идарәсе астында да үтә ала, үзәк процессорның катнашуы таләп ителми. Әгәр элеге боерык буенча алмашу тәгәлләнгәнче бернәрсә дә эшләп булмаса, бу вакытта башка боерыкларны башкарырга мөмкин.

4.1 нче рәсемнән күренгәнчә, беренчел архитектурадан аермалы буларак, компьютерның аерым функциональ төеннәре арасында махсус җайланма — шин кулланыла.

Шин өч өлештән тора:

- мәгълүмат шины (мәгълүмат тапшыру өчен);
- адрес шины (адреслар тапшыру өчен);
- идарә итү шины (идарә итүче сигналларны тапшыру өчен).

Сурәтләнгән схеманың уңай сыйфатларыннан берсе — компьютерга яңа җайланмаларны җиңел тоташтыру мөмкинлеге. Бу — **ачык архитектура принцибы** дип атала. Ачык архитектура чишеләчәк мәсьәләләргә бәйле рәвештә кулланучыга үзенең компьютеры өчен тышкы җайланмаларны ирекле сайлау мөмкинлеген аңлата.

Хәтер төрләре

Компьютер хәтере **эчке** — **җәһәт** һәм **тышкы** — **озак вакытлы** хәтерләргә бүленә. Эчке һәм тышкы хәтер арасындагы төп аерма түбәндәгеләрдән гыйбарәт: эчке хәтер энергиягә бәйле һәм «тиз», тышкы хәтер энергиягә бәйле түгел һәм чагыштырмача «әкрен».

Хәтернең гамәлләр башкару тизлеге ничек билгеләнә? Процессорның хәтер җайланмасында сакланган мәгълүматка керү вакыты белән. Башкача әйткәндә, процессорның күпме вакыт эчендә хәтергә билгеле бер зурлыкта мәгълүмат порциясен, мәсәлән 1 байтны укый һәм яза алуы. Иң заманча каты дискларның (винчестерларның) үтеп керү вакыты якынча 10 миллисекунд (10^{-3} секунд) тәшкил итә. Ә хәзерге заман җәһәт хәтернең үтеп керү вакыты 5 наносекунд (секундның $5 \cdot 10^{-9}$) тәшкил итә, ягъни якынча миллион тапкыр тизрәк эшли.

Шәхси компьютерның **җәһәт хәтере (ҖХҖ)** конструкциясе ягыннан компьютер җәһәт эшкәртә торган программалар һәм мәгълүмат саклауны тәэмин итүче микросхемалар (чиплар) җыелмасын хәтерләтә.

Ике төп типта җәһәт хәтер җайланмалары — динамик һәм статик хәтер бар. Динамик хәтер — ешрак төп хәтер, ә статик хәтер өстәмә хәтер булып тора. **Динамик хәтер** статик хәтер белән чагыштырганда күпкә очсызрак (саклаучы бер берәмлек мәгълүматка караганда), әмма гамәлләр башкару тизлеге буенча хәзерге микропроцессорлардан нык артта кала. Бу эчке процессор гамәлләренең, процессор һәм хәтер арасындагы мәгълүмат алмашуга караганда, күпкә (берничә тапкырга) тизрәк башкарылуын аңлата. Программа башкарылганда, процессор һәм җәһәт хәтер арасында өзлексез мәгълүмат алмашу барганга күрә, динамик хәтернең хәрәкәт итү тизлеге түбән булу бөтен процессны туктата.

Димәк, бик үк сыйдырышлы булса да, күпкә «тиз» өстәмә хәтер кирәк. Бу — **статик хәтер,** аны әле **кэш-хәтер** дип тә атыйлар. Анда башкарылучы программа еш мөрәҗәгать итә торган мәгълүмат саклана. Кэш-хәтернең эшләү тизлеге процессорның эшләү тизлеге белән бер үк. Кэш-хәтер куллану системаның җитештерүчәнлеген арттырырга ярдәм итә.

Хәтер җайланмаларының тагын бер төре — **даими хәтер җайланмасы.** ДХҖ — энергиягә бәйле булмаган җайланма, ягъни анда булган мәгълүмат компьютерның туену челтәренә тоташтырылган булуына бәйле түгел. Динамик һәм статик хәтердә энергия туенуы югалган очракта, мәгълүмат шунда ук бөтенләй диярлек юкка чыга. ДХҖнда BIOS (кертү/чыгаруның нигез системасы) дип аталган компьютерны эшләтеп җибәрү программасы саклана. BIOS үз эшен компьютер кушылганнан соң башлый. Әлеге программа дисктан операцион системаны йөкли һәм алга таба компьютер эшендә катнашмый.

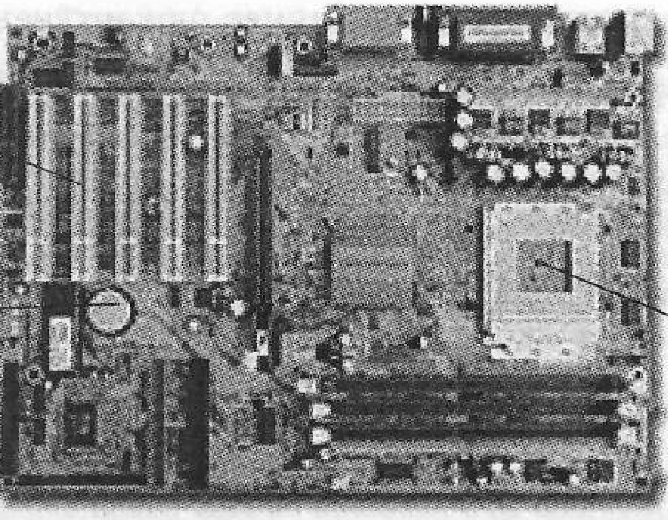
4.1 нче рәсемдә хәтернең тагын бер төре — **видеохәтер** күрсәтелгән, ул чыгарылучы мәгълүматны визуаль күрсәтүче җайланманың — мониторның — эшен тәэмин итә. Башта видеохәтер эчтәлеге ясала, ә аннары монитор контроллеры сурәтне экранга чыгара.

Тышкы хәтер йөрткечләре турында 7 нче параграфта сөйләнелгән иде инде.

Система платасы

Югарыда конструктив искә алынган җайланмалар шәхси компьютерның **система блогында** урнашкан (ШК ның өстәл вариантында). Әгәр система блогының капкачын салдырсак, аның эчендә күп санлы оялардан һәм микросхемалардан торган берничә плата күрербез. Аларның иң мөһиме — **төп плата (ана плата)** дип тә аталган **система платасы.** Система платасының бары тик берничә компонентын гына санап үтик (4.3 нче рәсем):

- процессор өчен оя;
- кертү/чыгаруның нигез системасы (ROM BIOS);
- DRAM җәһәт хәтер модульләре оялары;
- шин оялары;
- систем логика микросхемалары;
- батарея.



4.3 нче рәсем. Система платасы

Кертү/чыгару портлары

Тышкы җайланмаларны компьютерга тоташтыру өчен, төп төеннәр — **кертү/чыгару портлары:** бер-бер артлы һәм параллель. **Бер-бер артлы портларга** ешрак компьютер белән мәгълүмат алмашучы җайланмалар тоташа (модем, башка компьютер һ. б.). «Бер-бер артлы» төшенчәсе бирелмәләр тапшыру гамәле мәгълүмат битлары бер-бер артлы тапшырыла торган махсус кабель ярдәмендә тормышка ашырылу сәбәпле кулланыла.

Параллель портларга ешрак бары тик компьютердан мәгълүмат алучы җайланмалар гына тоташа (мәсәлән, принтер). Мәгълүмат күчерү өчен, **параллель порт** бер үк вакытта берничә сызык куллана һәм күчерү сәләтенең зур булуы белән аерылып тора. Параллель порт, принтер тоташтырудан тыш, мәгълүмат күчерү өчен зур тизлек кирәк булганда, компьютерлар тоташтыру һәм башка максатлар өчен кулланыла. Хәзерге заман компьютерларында мәгълүматны ике якка күчерү мөмкинлеген бирүче ике юнәлешле параллель портлар кулланыла.

Тышкы җайланмаларның хәзерге заман төрләре

Компьютерның хәзерге заман **тышкы җайланмалары** төрледән-төрле мәгълүмат — текст, графика, тавыш — кертү һәм чыгаруны тәэмин итә. Текст мәгълүматны кертү өчен,— барыннан да элек, клавиатура; график мәгълүматны кертү өчен — сканер; тавыш мәгълүматны кертү өчен, микрофон һәм тавыш платасы кулланыла.

Компьютер эшен тәртипкә салучы идарә итүче мәгълүматның максаты, нигездә, тычкан тибындагы манипуляторлар ярдәмендә хәл ителә. Монитор экраны һәм принтер — текст һәм график мәгълүматны чыгаруны, ә акустик системалар (колонкалар, наушниклар) тавыш мәгълүматын чыгаруны тәэмин итәләр.

Хәзерге заман компьютеры мәгълүмат эшкәртүнең универсаль инструменты буларак тавыш белән дә эшләргә мөмкин. Бу вакытта тавыш мәгълүматы, текст, график мәгълүмат кебек үк, дискрет формада булырга, икенче төрле әйткәндә, санлаштырылган булырга тиеш. Тавыш мәгълүматын эшкәртергә мөмкинлек бирүче техник җайланма **тавыш платасы** дип атала. Тавыш платасының микрофон һәм акустик система тоташтыру өчен оялары бар.

Төрле чыгару җайланмаларының берьюлы эшләү мөмкинлеге **мультимедиа системаларын** яхшыртырга мөмкинлек биргән. Әлеге системаларда компьютер белән кулланучының интерактив аралашуы берничә төр мәгълүматның (текст, графика һәм тавыш мәгълүматының) берьюлы чыгарылуы белән бергә бара. Төрле сораулар чишкәндә (мәсәлән, укыту), мондый системаларның нәтиҗәлелеге бик югары, бу кешенең мәгълүматны берьюлы берничә сизү органы белән кабул итә алу үзенчәлеге белән аңлатыла.

Челтәр җиһазлары

ШК ның өстәмә һәм бик мөһим техник чаралар төркеменә челтәргә тоташуын һәм компьютерларның челтәрдә эшләвен тәэмин итүче җайланмалар керә. Әлеге җайланмаларның бер өлеше — өстәлдә, компьютер янында (мәсәлән, компьютерны телефон челтәре белән тоташтыручы модем); бер өлеше ерактарак, сервер янында (мәсәлән, ике челтәр арасында төрле элемтә технологияләре белән мәгълүмат тапшыруны башкаручы маршрутизаторлар) урнаша ала.

Компьютерлар үсешенең перспектив юнәлешләре

Хәзерге заман шәхси компьютерларның эчке структура үзенчәлекләре турында сөйләшүгә йомгак ясаганда, аның үсешенең берничә характерлы тенденцияләрен дә күрсәтик. Беренчедән, тышкы җайланмалар даими артып һәм яңарып тора. Икенчедән, компьютерлар бер процессорлы булудан туктый баралар — тышкы җайланмалар контроллерларының булу сәбәпле генә түгел. Компьютерда, математик хисаплауларны тиз башкару өчен, өстәмә махсус процессорлар, мәгълүматны монитор экранына чыгару тизлеген арттыру өчен, видеопроцессорлар һәм башкалар кулланылырга мөмкин.

Практикада шәхси компьютерлардан кала башка компьютерлар да, күп тапкырга көчлерәк хисаплау системалары да булуын белергә кирәк. Аларсыз катлаулы фәнни-техник һәм оборона мәсьәләләрен чишү, зур мәгълүмат базаларын эшкәртү, эре коммуникацион-хисаплау челтәрләре (Интернетны кертеп) эшен тәэмин итү мөмкин булмас иде. ШКга караганда, югарырак дәрәҗә компьютерларга түбәндәгеләр керәләр:

- югары һөнәри дәрәҗәдә махсус эш башкаручы көчле микрокомпьютерлар (мәсәлән, проект-конструктор (графика));
- глобаль компьютер челтәрендә аның эше белән идарә итүче һәм зур күләм мәгълүмат саклаучы серверлар;
- күп процессорлы мәгълүматны параллель эшкәртү системалары.

Төп төшенчәләр системасы

Компьютер җайланмасы
Компьютер ул —   **универсаль, төрле төрдәге мәгълүматны эшкәртү өчен кулланылучы, программа белән идарә ителүче автомат җайланма**

Шәхси компьютер архитектурасы		Фон Нейман архитектурасы	
Шиналы: җайланмалар бердәм магистраль — шин аша тәэсир итешәләр	Ачык: җайланмаларның үзгәреп торучы составы	Үзәкләштерелгән: җайланмалар үзәк процессор аша тәэсир итешәләр	Теркәлгән: җайланмаларның үзгәрми торган җыелмасы

Хәзерге заман техник чишүләр һәм җайланмалар					
Контроллер — тышкы җайланма эше белән идарә итүче махсуслашкан процессор	*Бердәм шин:* мәгълүмат һәм җайланмалар арасындагы идарә итү сигналларын тапшыру өчен кирәк	*Кэш-хәтер* — җәһәт мәгълүмат саклау өчен «тиз» хәтер	*ДХҖ* — компьютерны беренчел җибәрү программасы өчен энергиядән бәйсез хәтер	*Видеохәтер:* монитор экранына чыгарылучы сурәтне булдыру өчен кирәк	*Тавыш платасы* — тавышны санлаштыру өчен җайланма
				Мультимедиа — мәгълүмат чыгаруның төрле ысуллары синтезы	
Өстәмә җайланмалар: тычкан, сканер, модем, маршрутизатор, плоттер һ. б.					

Сораулар һәм биремнәр

1. Шәхси компьютер архитектурасы беренче буын компьютерларының классик архитектурасыннан принципиаль рәвештә нәрсә белән аерылып тора?
2. Тышкы җайланма контроллерлары нинди функцияләр башкара?
3. Шәхси компьютерның ачык архитектура принцибы нидән гыйбарәт?
4. Әдәбиятта яисә Интернетта хәзерге микропроцессорларның, статик һәм динамик хәтер җайланмаларының, тышкы хәтер җайланмаларының, мәгълүмат чагылдыру (кертү) җайланмаларының характеристикаларын табыгыз һәм аларны беренче ЭХМ җайланмаларының аналогик характеристикалары белән чагыштырыгыз.

§ 18 Компьютерның программ тәэминаты

Компьютер ул,— мәгълүмат белән эшләү өчен, программа белән идарә ителүче автомат җайланма. Теләсә нинди компьютер программаларсыз — бары тик «тимер» генә.

Компьютерның озак вакытлы хәтерендә саклаучы программалар җыелмасы компьютерның **программ тәэминатын (ПТ)** тәшкил итә.

ПТ төзүче барлык программаларны өч төркемгә бүләргә мөмкин:

- гамәли программалар;
- систем программалар;
- программалау системалары.

Компьютер программ тәэминатының гомуми схемасы 4.4 нче рәсемдә китерелгән.

4.4 нче рәсем. Компьютерның программ тәэминат составы

Гамәли программ тәэминат

Гамәли программалар кулланучыга үз мәгълүмат мәсьәләләрен чишәргә, **мәгълүмат объектларын** төзергә һәм эшкәртергә мөмкинлек бирәләр.

Мәгълүмат объекты:

- билгеле бер кулланучы сыйфатларына ия (ягъни ул кулланычуга кирәк);
- мөстәкыйль мәгълүмат берәмлеге итеп санлы йөрткечләрдә саклау мөмкинлеген бирә (файл, папкалар, архив);
- үзе өстендә, компьютерның аппарат һәм программ чараларын кулланып, аерым эшләр башкарырга мөмкинлек бирә.

Гамәли программ тәэминат ике өлешкә бүленә. Беренче өлешенә һөнәри кызыксынуларына бәйсез рәвештә күпчелек кулланучылар өчен файдалы булган программалар керә. Алар *гомуми билгеләнешле гамәли программалар* дип аталалар. 4.1 нче таблицада гамәли программаларның (программ комплексларның) төп төрләре һәм аларны төзергә һәм эшкәртергә ярдәм итүче мәгълүмат объектлары китерелгән.

Соңгы вакытта санап үтелгән программа төрләрен «офис программалары» дип атап йөртәләр. Әлеге исемлек вакыт үтү белән киңәя: органайзер-программалар, катлаулы булмаган басма макетларын җыю программалары һәм башкалар барлыкка килә тора.

4.1 нче таблица. ***Программалар һәм мәгълүмат объектлары***

Программалар	Мәгълүмат объектлары
Текст редакторлары һәм процессорлары	Текст документлары
График редакторлар һәм компьютер графикасы пакетлары	График объектлар: сызымнар, рәсемнәр, фотосурәтләр
Таблица процессорлары	Электрон таблицалар
МБИС — кулланучыга ориентлашкан мәгълүмат базалары белән идарә итү системалары	Мәгълүмат базасы («өстәлнеке»)
Мультимедиа презентация пакетлары	Компьютер презентацияләре (демонстрацияләр)
Электрон почта клиент-программасы	Электрон хатлар, архивлар, адрес исемлекләре
Интернет программа-күзәтүчесе (браузер)	Web-битләр, Интернет архивларыннан файллар һ. б.

Гамәли программаларның икенче өлешен махсус (һөнәри юнәлешле) программалар төзи. Аларның тулы исемлеген бирү мөмкин түгел диярлек. Математиклар, инженерлар, күп кенә белгечлекләрнең фәнни хезмәткәрләре математик хисаплаулар башкаручы программаларга мохтаҗ; профессиональ китап нәшриятларына гомуми кулланылыштагы текст процессорлары гына җитми, һәм алар махсус программаларга — нәшрият системаларына мохтаҗ; бухгалтерларга һәм икътисадчыларга да үз программалары кирәк.

Мәгълүмат эшкәртү белән бәйле булган теләсә нинди һөнәр өчен үз махсус программ тәэминаты бар.

Махсус программалар классына сез дәрестә яисә өйдә эшли торган *укыту программаларын* кертергә кирәк. Моннан тыш, махсус укытучылар өчен аларга мөстәкыйль рәвештә санлы (электрон) укыту чаралары конструкциясен төзү мөмкинлеген бирүче инструменталь программалар язылган. Мондый чараларның җыелмасы укыту ресурсларының яңа төре булып тора.

Системалы программ тәэминат

Операцион системаларның билгеләнеше

Программ тәэминатта төп урынны операцион системалар алып тора.
Операцион система —

- җайланмалар һәм мәсьәләләр (процесслар) белән идарә итүне — компьютерның барлык аппарат чараларының һәм башкарылучы программаларның үзара килешеп эшләвен;
- файллар белән эшне — тышкы йөртүчеләрдә файллар саклауны һәм эшкәртүне оештыруны;
- кулланучылар интерфейсын — кулланучының компьютер белән диалогын тәэмин итүче программалар комплексы ул.

Моннан тыш, системалы характердагы кайбер өстәмә хезмәтләрне башкаручы (мәсәлән, тышкы җайланмалар белән идарә итү, файллар архивлаштыру, вируслардан саклау, дискларны «дәвалау» һәм оптимальләштерү һ. б.) махсус программалар бар. Әлеге программалар *утилиталар* дип атала.

Җайланмалар белән идарә итү

Алдагы параграфта без хәзерге заман компьютеры бик күп (кайвакыт дистәләгән) җайланманы — компьютер ресурсларын — үз эченә алуын билгеләгән идек. Әлеге җайланмалар кайвакыт берьюлы эшлиләр, кайвакыт берсе артыннан берсе «чиратка басалар». Бу — үзәк процессор да, җәһәт хәтер җайланмаларының берничә төре дә, периферия (тышкы) җайланмалар да. Алар арасында:

- кертү җайланмалары (клавиатура, тычкан, сканер һ. б.);
- чыгару җайланмалары (монитор, принтер, графтөзегеч һ. б.);
- тышкы хәтер җайланмалары (магнитлы һәм оптик дисклар өчен дискйөрткечләр, флэш-хәтер белән эшләү җайланмалары);
- идарә итү җайланмалары (тычкан, джойстик һ. б.);
- мультимедиа җайланмалар.

Әлеге барлык җиһаз бирелгән программа буенча, бер үк режимда, үзара килешеп эшләргә тиеш. Шул ук вакытта төрле җайланмаларның эшләү тизлеге йөзләрчә, меңнәрчә һәм тагын да күбрәк тапкырга аерыла. Операцион системаның ресурслар белән идарә итү эшчәнлеген кирәк вакытта уйный башлаган һәм аерым тавышлары төзек көйгә салына торган

дистәләгән төрле инструментлардан торган зур оркестр белән идарә итүче дирижерга охшатырга була.

Операцион система составына кергән тышкы җайланмалар эше белән идарә итү өчен **тышкы җайланма драйверлары** дип аталучы махсус программалар кирә. Тышкы җайланмаларның һәрбер төре һәм һәрбер конкрет моделе өчен үз драйверы бар. Кайвакыт ОС автомат рәвештә кирәкле драйверны сайлап ала, кайвакыт бу турыда кулланучыга кайгыртырга туры килә.

Процесслар белән идарә итү

Компьютер хәтеренә берьюлы берничә параллель рәвештә өлешләп башкарылучы программалар йөкләнергә мөмкин. Кайвакыт без, белә торып, шәхси компьютерның мондый эш башкаруын таләп итәбез, мәсәлән, берьюлы почта программасын һәм текст процессорын эшләтеп җибәрәбез. Без андый эшләр эшләмәсәк тә, барыбер экранда сәгать йөреп тора, шул ук вакытта компьютер кулланучыга күренми торган вируслардан саклау, челтәр аша читтәге хакер һөҗүмнәреннән саклау, җайланмалар халәтен контрольдә тоту һ.б. кирәкле гамәлләр башкарылып тора.

Һәрбер башкарылучы программаны *процесс* дип атыйлар. Моннан «процесслар белән идарә итү» термины килеп чыккан. Программаларның параллель башкарылуын оештыру алай җиңел түгел, чөнки алар бер үк ресурсларга — үзәк процессорга, төрле хәтер төрләренә, тышкы җайланмаларга мөрәҗәгать итәләр. Бу мәсьәләне операцион система хәл итә.

Беренче ике буын компьютерлар *бер мәсьәлә башкару режимында* эшләгәннәр: алдагы программаны башкару тәмамланганчы, компьютерга башка программалар йөкләнми торганнар. Бу вакытта вакытның күп өлеше перфорацион йөрткечтәге программа һәм мәгълүматны механик кертүгә, кәгазьгә бастырып чыгаруга, магнитлы йөрткечләрдән укуга һәм яздыруга сарыф ителгән. «Акрын эшләүче хезмәткәрләр» эшләрен тәгәлләгәнче, процессор «эшсез торган».

ЭХМда тышкы җайланмаларның өченче буын контроллерлары барлыкка килү белән ситуация үзгәрә. Мәсьәләне контроллерларга йөкләп, процессорны «акрын» механизмнар белән идарә итүдән азат итү мөмкинлеге ачыла. Ә процессор һәрвакытта да үзенең төп эше — мәгълүмат эшкәртү белән шөгыльләнергә мөмкинлек ала. Бер программа (процесс) көтеп эшләми торганда, мәсәлән, мәгълүматны кертү/чыгару тәмамланганны көткәндә, икенче программа процессорны файдаланырга мөмкин. Бу вакытта беренчесенең, *тукталган процессның,* халәте кирәк вакытта торгызырга һәм программалар башкаруны дәвам итәргә мөмкин булырлык итеп сакланган булырга тиеш. Мондый эш режимы *берничә мәсьәләне башкару режимы* дип атала.

Күп терминаллы системаларда — бер уртак компьютерга, кулланучыларның берьюлы эшләүләре өчен, кертү/чыгару җайланмалары яисә шәхси компьютерлар (терминаллар) тоташтырылган хисаплау комплексларында кулланыла торган *күп кулланылучылы берничә мәсьәлә башкаручы* операцион системалар күпкә катлаулырак.

Кулланучы интерфейсы

ОСның төп функциясе — кулланучы интерфейсын тәэмин итеп тору. Бүгенге көндә сайлак системалары белән (ким дигәндә, ШК дөньясында) тәэмин ителүче график интерфейс гомум кабул ителгән.

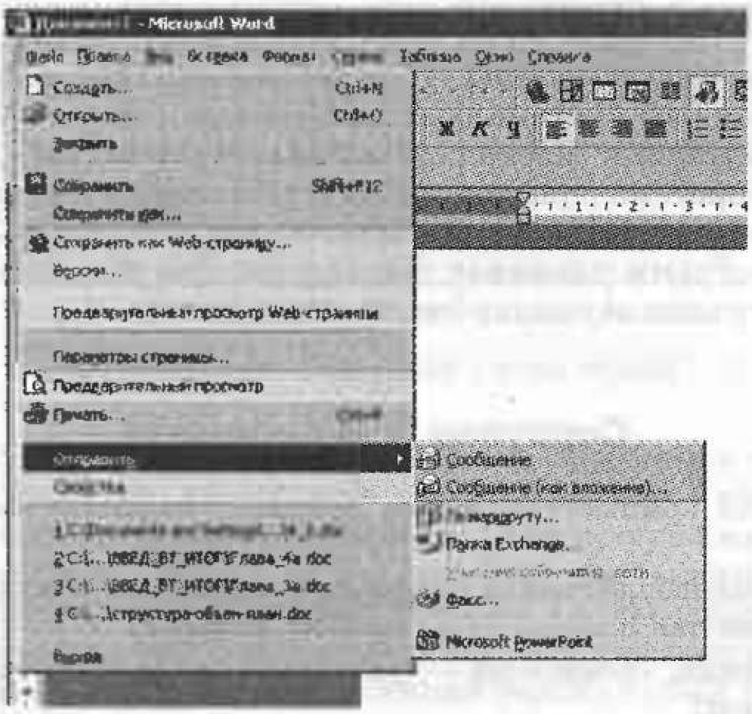
Бөтен дөньяда шәхси компьютерларның күбесе сез, мөгаен, таныш булган Windows ОС идарәсе астында эшлиләр. Шуңа да карамастан кулланучы интерфейсының төп кагыйдәләрен исегезгә төшерик. Кулланучының ОС белән үзара тәэсир итешүе түбәндәге схема буенча бара:

1) ОС кулланучы командасын көтү халәтендә тора;
2) кулланучы билгеле бер формада команда бирә (еш кына меню аша);
3) ОС команданы башкара яисә башкару мөмкинлеге булмау турында хәбәр итә;
4) ОС кулланучыдан киләсе команданы көтү халәтенә кайта һ. б.

Элеккеге тамгалы интерфейска алмашка килгән график интерфейс кулланучыга командалар өчен объектлар сайларга аларның график образлары ярдәмендә мөмкинлек бирә. Хәзерге Windows ОС версиясен ачканда, безнең алда дисплей экранында берничә график объект — кулланучы еш эшли торган программаларның символик сурәтләре урнаштырылган *Эш өстәле* (4.5 нче рәсем) пәйда була. Моннан тыш, экранның аскы өлешендә, программаларны эшләтеп җибәрү өчен, күп төймәләрдән торган *мәсьәләләр аслыгы* урнаштырылган.

4.5 нче рәсем. Windows XP эш өстәле

Сайлак — график интерфейсның төп элементларыннан берсе. Ачылучы һəм каскадлы сайлаклардан торган аслыклар булдыру хисабына, һəр кулланучы өчен уңайлы эш тəэмин итү мөмкинлеге тудырылды. Каскадлы сайлаклар кулланучыга сайлап алынган мəгълүмат объекты белəн мөмкин булган гамəллəр исемлеген бирə. 4.6 нчы рəсемдə текст документын электрон почта хаты рəвешендə җибəрү процедурасы барганлыгы күренə. Объектның хəзерге халəтенə бəйле рəвештə сайлакның эчтəлеге үзгəрергə мөмкин. Бер очракта кайбер пунктларны сайлау мөмкинлеге ябыла, икенче очракта сайлак пунктларының җыелмасы үзгəрергə мөмкин. Өстəлмəлəрдə сайлак кулланучылар тарафыннан көйлəнергə мөмкин.



4.6 нчы рəсем. Каскадлы сайлак

ОС төше

Операцион система — зур һəм бик катлаулы система. Аның күлəме хəтта тулысынча җəһəт хəтергə сыешмаслык зур була ала. ОСта барлык системаларның нигезе булган һəм *төш* дип аталган өлеше аерылып тора. Төш составына бик еш куллана торган модульлəр керə, мəсəлəн, җəһəт хəтерне һəм процессорны бүлеп билгелəү чаралары, өзүлəр системасы һ.б. Төш составына кергəн программалар, операцион системаны йөклəп җибəргəндə, җəһəт хəтердə урнашалар һəм компьютерның эше вакытында һəрвакыт анда булалар һəм кулланылалар. Мондый программалар резидент программалар дип аталалар. ОСның калган өлеше каты дискта саклана һəм кирəк булган чакта автомат рəвештə җəһəт хəтергə йөклəнə, ə аннары бетерелə.

Файллар белән эш

Кулланучының файллар белән эшен ОСның **файл системасы** дип аталган астсистемасы тәэмин итә. ОСның әлеге функциясе белән сез еш файдаланасыз, шуңа күрә аның турында без хәзер тәфсилләп сөйләп тормабыз. Бары тик хәзерге заман компьютерларында иерархияле, берничә дәрәҗәле файл структурасы кулланылуын гына билгеләп үтик. Аның кирәклеге тышкы мәгълүмат йөрткечләренең зур күләме белән бәйле. Бу очракларда эзләү тизлеген арттыру өчен иерархияле структур иң рациональ.

Программалау системалары

Программалау системалары — профессиональ программалаучыларның эш коралы. Мондый системаларның һәрберсе билгеле бер программалау теленә юнәлтелгән: Паскаль, Бейсик, Фортран, Си, Ассемблер һ. б. Программалау системалары программа текстларын төзергә, программаларны көйләргә һәм башкарырга мөмкинлек бирәләр. Югарыда саналган барлык программ тәэминат төрләре дә программалау системалары ярдәмендә программалаучылар тарафыннан төзелә.

Сораулар һәм биремнәр

1. Хәзерге заман компьютерларының программ тәэминат классификациясен сурәтләгез.
2. Гомуми билгеләнешле гамәли программ тәэминатның башка төр гамәли программ тәэминаттан принципиаль аермасы нәрсәдә?
3. Сайлак кулланып, «компьютер — кулланучы» аралашуын оештыру принцибы нидән гыйбарәт?
4. Нәрсә ул ОС төше?
5. Тышкы җайланмалар эше белән кайсы программалар идарә итә?
6. Программалау системасы нәрсә ул?

§19 Компьютерда дискрет мәгълүмат модельләре. Саннарның бирелеше

Компьютерда мәгълүмат бирелешенең төп кагыйдәләре

Әгәр компьютер хәтеренең эченә кереп карый алсак, без анда якынча 4.7 нче рәсемдә сурәтләнгәннәрне күрер идек.

1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1

4.7 нче рәсем. Компьютер хәтере образы

4.7 нче рәсем сезгә информатиканың нигез курсыннан ук билгеле булган мәгълүмат бирелеше кагыйдәсен тасвирлый, аны **1 нче кагыйдә** дип атыйк: *компьютер хәтерендә мәгълүмат (һәм программалар) икешәрле код рәвешендә саклана*, ягъни берләр һәм нульләр чылбыры рәвешендә.

Хәзерге заман компьютеры дүрт төрдәге: санлы, текст, график, тавыш мәгълүматын саклый һәм эшкәртә ала. 4.7 нче рәсемдә сурәтләнгән икешәрле код мәгълүматның теләсә нинди төренә карый ала.

2 нче кагыйдә: *компьютерда мәгълүмат бирелеше дискрет.*

3 нче кагыйдә: *хәтердә бирелүче зурлыклар чикле һәм азаклы.*

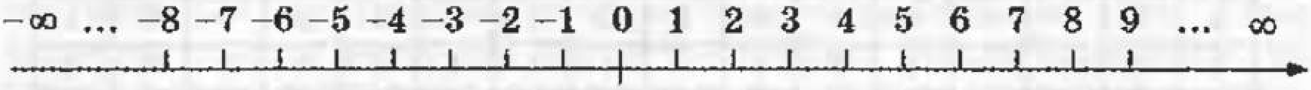
Саннар тәкъдим итү

Иң элек ачык бер мисалда дискретлыкның нәрсә икәнен аңлатыйк.

Дискрет күплек бер-берсеннән аерымланган элементлардан тора. Мәсәлән, ком дискрет, чөнки ул аерым ком кисәкчекләреннән тора. Ә су янсә май өзлексез (безнең тоемлау кысаларында, чөнки аерым молекулаларны без барыбер тоя алмыйбыз). Әлеге мисал безгә аналогия өчен генә кирәк. Монда без материаль дөньяны тирәннән өйрәнмәячәкбез, ә информатиканы өйрәнгән предметка — мәгълүматка кире кайтачакбыз.

Мәгълүматның иң гадәти төре булып компьютерлар эшли торган саннар тора. Беренче буын ЭХМ бары тик математик мәсьәләләрне генә чишә белгән. Кешеләр саннар белән борынгы вакытлардан бирле эшли башлаган. Беренче вакытларда кеше бары тик бөтен уңай (натураль) саннар белән генә гамәлләр башкарган: 1, 2, 3, 4, ... Ачык күренеп тора: *натураль рәт ул — саннарның дискрет күплеге.*

Математикада *натураль саннар* рәте *азаксыз һәм чикләнмәгән*. Математикада тискәре сан төшенчәсе барлыкка килү белән (XVII гасырда Европада Р. Декарт; Һиндстанда күпкә иртәрәк) «уңнан» да, «сулдан» да бөтен саннар күплеге чикләнмәгәнлеге билгеле булды. Моны саннар күчәрендә (4.8 нче рәсем) күрсәтик, ∞ символлары чиксезлекне аңлата.



4.8 нче рәсем. Саннар күчәрендә бөтен саннарның математик күплеге

Әйтелгәннәрдән нәтиҗә чыгарырга мөмкин: *математикада бөтен саннар күплеге дискрет һәм чикләнмәгән*. Тагын бер фактны билгелик: натураль рәттәге (әлеге һәм киләсе) күрше саннарның аермасы һәрвакыт бергә тигез. Әлеге зурлыкны *санлы эзлеклелекнең адымы* дип атарбыз.

Теләсә нинди хисаплау җайланмасы (компьютер, калькулятор) бары тик бөтен саннарның *чикләнгән* күплеге белән генә эшли ала. Кулларыгызга индикатор экранында 10 билге урнашкан калькулятор алыгыз. Анда урнаша алырлык иң зур уңай сан:

	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Абсолют зурлыгы буенча (модуль буенча) иң зур тискәре сан:

–	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Компьютерда да эш шулай тора.

Компьютерда бөтен саннар

4 нче кагыйдә: *компьютер хәтерендә саннар икешәрле санау системасында саклана*[*]. Икешәрле санау системасы белән сез информатиканың нигез курсыннан ук таныш. Мәсәлән, әгәр бөтен сан өчен 16 байтлы хәтер күзәнәге алына икән, иң зур бөтен уңай сан мондый булачак:

0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Унарлы санау системасында ул:

$$2^{15} - 1 = 32\ 767.$$

[*] Әлбәттә, «калькулятор эчендә» дә саннар икешәрле кодта тәкъдим ителә. Ләкин без моңа тирәннән бирелмәбез, бары тик тышкы күзаллауны гына карарбыз. Калькулятор белән мисал безгә бары тик чиклелек проблемасын тасвирлау өчен генә кирәк иде.

Монда беренче бит сан тамгасы ролен уйный. Нуль — уңай сан билгесе. Модуль буенча иң зур тискәре сан −32 768 гә тигез. Аның эчке язылышы ничек алынуын исегезгә төшерик (бу информатиканың нигез курсында булган иде):

1) 32 768 санын икешәрле санау системасына күчерергә; бу җиңел, чөнки 32 768 = 2^{15}:

$$1000000000000000;$$

2) әлеге икешәрле кодны инвертларга, ягъни нульләрне — берләрләргә, ә берләрне нульләргә алыштырырга:

$$0111111111111111;$$

3) әлеге икешәрле санга берлене кушарга (икешәрле арифметика кагыйдәләре буенча кушарга кирәк), нәтиҗәдә

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

килеп чыгачак. Беренче биттагы берле «минус» билгесен аңлата. Килеп чыккан кодны «минус нуль» дип уйларга кирәкми. Әлеге код −32 768 санын бирә. Бөтен саннарны машина күрсәтү кагыйдәләре шундый. Мондый бирелеш **өстәмә код** дип атала.

Әгәр компьютер хәтерендә бөтен санга N бит бирелсә, бөтен саннарның кыйммәтләр диапазоны түбәндәгечә булыр:

$$[-2^{N-1},\ 2^{N-1} - 1].$$

Ягъни компьютерда бөтен санның чикләнүе хәтер күзәнәгенең күләме чикле булу сәбәпле килеп чыга. Моннан бөтен саннар күплегенең азагы булу килеп чыга.

Без **тамгалы бөтен саннар**, ягъни уңай һәм тискәре саннар **бирелеше форматын** карадык. Кайчакта бары тик уңай бөтен саннар белән генә эшләү кирәк була. Мондый очракта **тамгасыз бөтен саннар бирелеше форматы** кулланыла. Әлеге форматта иң кечкенә сан — нуль (барлык битлар — нульләр), ә 16 разрядлы күзәнәк өчен иң зур сан:

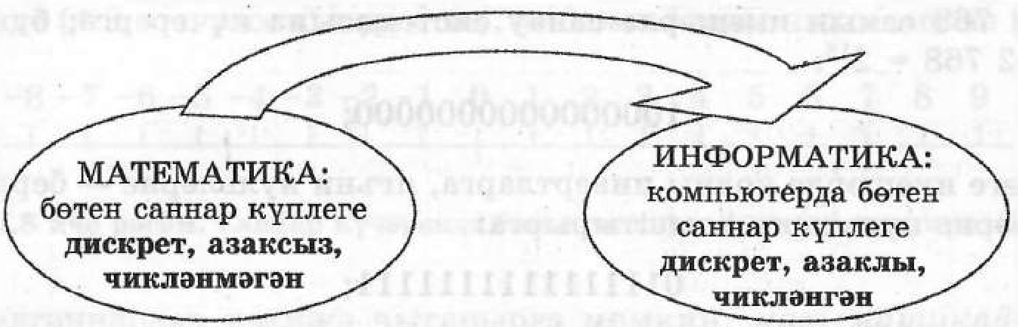
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Унарлы системада бу $2^{16} - 1 = 65\,535$, тамгалы бирелешкә караганда, модуль буенча якынча ике тапкыр зур.

Барлык әйтелгәннәрдән дә нәтиҗә ясыйк: *компьютер хәтерендәге бөтен саннар — дискрет, чикләнгән һәм азаклы күплек.*

Бөтен саннар күплеге чикләре бөтен сан өчен бирелгән хәтер күзәнәкләре күләменә һәм шулай ук форматына — тамгалы яисә тамгасыз булуына бәйле. Бөтен саннар эзлеклелеге адымының компьютерда бирелеше, математикадагы кебек үк, бергә тигез булып кала.

4.9 нчы рәсем бөтен саннар күплегенең математикада бирелешеннән информатикада (компьютерда) кулланылучы бирелешкә күчеше вакытында чиклелеккә һәм азаклылыкка күчеш булуын сурәтли.



4.9 нчы рәсем. Математикада һәм информатикада бөтен саннар күплеге бирелеше

Компьютерда реаль саннар

Математикага реаль (матди) сан төшенчәсен XVIII гасырда Исаак Ньютон керткән. Математикада матди саннар күплеге өзлексез, азаксыз һәм чикләнмәгән. Ул үз эченә бөтен саннар күплеген һәм бөтен булмаган саннарның чиксез күплеген ала. Саннар күчәрендә теләсә нинди ике нокта арасында чиксез реаль саннар күплеге ята, бу — күплекнең өзлексезлеген аңлата.

Без югарыда әйткәнчә, компьютерда саннар (шулай ук реаль саннар да) икешәрле санау системасында бирелгән. Компьютерда реаль саннарның күплеге дискрет, чикләнгән һәм азаклы икәнен күрсәтик. Моның, бөтен саннар очрагындагы кебек үк, хәтер күзәнәге күләменең чикле булуына бәйле икәнен аңлау авыр түгел.

Мисал өчен, кабат ун разрядлы индикаторлы экраны булган калькуляторны алыйк. Эксперименталь рәвештә реаль саннар бирелешенең дискретлылыгын исбатлыйк. Калькуляторда 1не 3кә бүлү гамәлен башкарыйк. Математикадан сезгә 1/3 рациональ вакланма икәне билгеле, аның унарлы вакланма рәвешендә бирелеше чиксез саннар күплеген үз эченә ала: 0,3333333333... (3 периодта). Калькулятор экранында сез түбәндәге санны күрерсез:

	0.	3	3	3	3	3	3	3

Беренче разряд сан тамгасы өчен резервланган. Өтердән соң 8 сан саклана, ә калганнары *разряд челтәренә* сыймыйлар (гадәттә, шулай атыйлар). Димәк, бу — 1/3 гә тигез булган төгәл сан түгел, ә аның «киселгән» кыйммәте.

Разряд челтәрендә урнашырлык зурлыгы буенча киләсе сан:

	0.	3	3	3	3	3	3	4

Ул алдагы саннан 0,00000001гә зуррак. Бу — санлы эзлеклелек адымы. Димәк, ике каралган сан бер-берсеннән чикле кисемтә белән бүленгән. Алдагы санның түбәндәгечә булуы ачык:

	0.	3	3	3	3	3	3	2

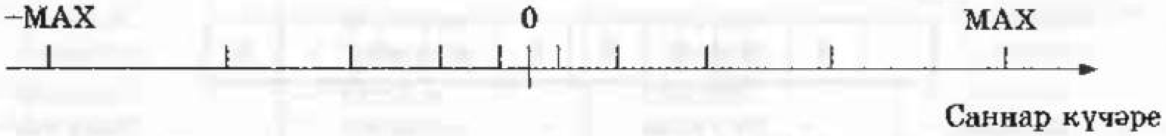
Ул шулай ук саннар күчәре буенча 0,00000001 адымы белән үзенең «уң яктагы күршесеннән» аерылган. Моннан нәтиҗә ясыйбыз: *калькуляторда китерелгән реаль саннар күплеге дискрет, чөнки саннар бер-берсеннән чикле кисемтәләр белән аерылганнар.*

Ә хәзер менә нәрсәне ачыклыйк: калькуляторда реаль саннар эзлеклелегендә адым даими зурлык булырмы (бөтен саннардагы кебек үк)?

100 000/3 аңлатмасын санап чыгарыйк. Килеп чыгачак:

	3	3	3	3	3.	3	3	3

Әлеге сан алдагысыннан 100 000 тапкыр зуррак һәм шулай ук якынча гына. Калькулятор экранында килеп чыккан алдагы реаль санның әлегесеннән 0,0001гә зуррак булуын аңлавы җиңел. Адым күпкә зуррак булды.



4.10 нчы рәсем. Компьютерда бирелүче реаль саннар күплегенең үзара урнашуының шартлы тасвирланышы

Моннан нәтиҗә ясыйбыз: *калькуляторда бирелүче реаль саннар күплеге күрше саннар арасындагы адымның үзгәрешле зурлыгы белән дискрет.*

Әгәр саннар күчәрендә калькуляторда бирелә алучы реаль саннарның төгәл кыйммәтләрен билгеләсәк, әлеге нокталар күчәр буйлап тигезсез урнашачаклар. Нульгә якынрак булса — куерак, нульдән ераграк булса — сыеграк.

Без калькулятор мисалында ясаган барлык нәтиҗәләр дә, икешәрле санау системасына күчеп һәм реаль саннар өчен бүлеп бирелгән компьютер күзәнәкләре күләмен исәпкә алып, тулысынча компьютерга да күчереләләр. Компьютерда бирелүче реаль саннарның тигезсез урнашуы да шулай ук дөрес.

Компьютер хәтерендә реаль саннар күплеге чикләнгәнме дигән сорауга җавап бирик. Әгәр калькулятор белән экспериментларны дәвам итсәк, әлеге сорауга җавап мондый булачак: әйе, калькуляторда реаль саннар күплеге чикләнгән. Моңа сәбәп булып һаман шул ук разряд челтәренең чикле булуы тора. Шуннан күплекнең чикле булуы да килеп чыга.

Төрле калькуляторларда иң зур сан төрле булырга мөмкин. Иң гадиендә ул без әлегрәк алган сан булачак: 999999999. Әгәр аңа берне кушсак, калькулятор хата турында хәбәр бирәчәк. Ә башка, күпкә «акыллы» һәм кыйбатлы калькуляторда берне кушу мондый нәтиҗә бирер:

					1	e	+	0	9

Экрандагы әлеге язманы болай аңларга кирәк: 1×10^9.

Саннар язылышының мондый форматы **йөзмә өтер форматы** дип атала, әлек очраган барлык мисалларда да саннарның **беркетелгән өтер форматында** бирелеше каралган иде.

Мондагы «е» хәрефе алдында торучы сан — **мантисса**, ә аннан соң торучы сан **тәртип** дип атала. «Акыллы калькулятор», беркетелгән өтер форматында экранда урын җитми башлагач, саннарның йөзмә өтер форматында бирелешенә күчте.

Компьютерда да шулай ук саннар беркетелгән өтер форматында да (гадәттә, ул бөтен саннар), йөзмә өтер форматында да бирелергә мөмкиннәр.

Ләкин йөзмә өтер форматы өчен дә максималь сан бар. Безнең «тәҗрибә өчен кулланылган» калькуляторда бу мондый сан:

	9	9	9	9	9	e	+3	9	9

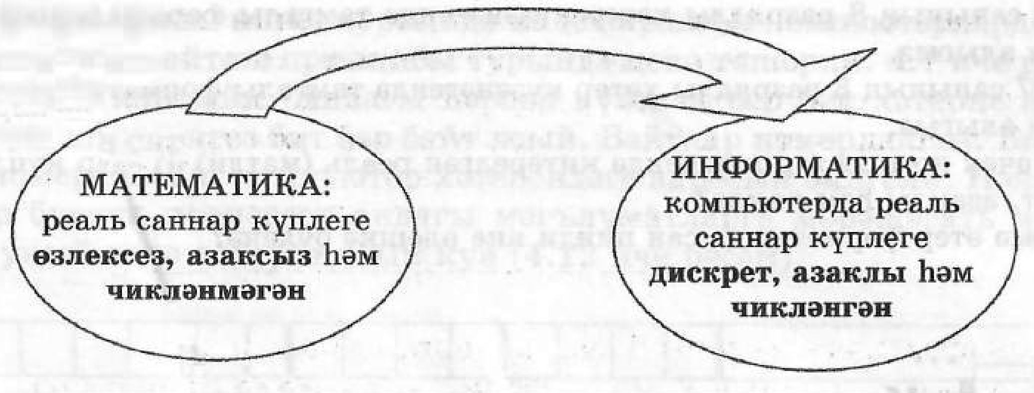
Ягъни $99\,999 \times 10^{99}$. Модуль буенча иң зур тискәре кыйммәт: $-99\,999 \times 10^{99}$. Әлеге саннар — бөтен саннар, әмма нәкъ менә алар калькуляторда теләсә нинди саннар (бөтен яки реаль) бирелешенең чиге булып торалар.

Компьютерда барысы да аналогия буенча оештырылган, әмма чик кыйммәтләр күпкә зур. Бу — сан өчен бүлеп бирелгән хәтер күзәнәге разрядлылыгыннан һәм тәртип белән мантисса өчен ничә разряд бүлеп бирелүгә бәйле.

Мисал карыйк: компьютердагы барлык саннар өчен 8 байт — 64 бит, аның 2 байты — тәртип өчен, 6 байты мантисса өчен бирелсен. Бу очракта реаль саннар диапазоны унарлы санау системасына күчерелгәндә түбәндәгечә була:

$$\pm(5 \cdot 10^{-324} - 1{,}7 \cdot 10^{308}).$$

Теманы тәмамлаганда, 4.11 нче рәсемне карыйк. Анда мондый мәгънә салынган: математика тикшерә торган өзлексез, азаксыз һәм чикләнмәгән реаль саннар күплеге, компьютерда бирелгән очракта, дискрет, азаклы һәм чикләнгән күплеккә әверелә.



4.11 нче рәсем. Математикада һәм информатикада реаль саннар күплеге турында күзаллау

Төп төшенчәләр системасы

Саннарның бирелеше			
Бөтен саннар		**Реаль саннар**	
Математикада: — уңарлы бирелеш; — күплек: дискрет, азаксыз, чикләнмәгән	*Компьютерда (информатикада):* — икешәрле бирелеш; — күплек: дискрет, азаклы, чикләнгән	*Математикада:* — уңарлы бирелеш; — күплек: өзлексез, азаксыз, чикләнмәгән	*Компьютерда (информатикада):* — икешәрле бирелеш; — күплек: дискрет, азаклы, чикләнгән
Компьютерда бөтен саннар бирелеше		**Компьютерда реаль саннар бирелеше**	
Тамга белән (уңай һәм тискәре)	Тамгасыз (уңай)	$M \times 2^P$ M — икешәрле мантисса, P — икешәрле бөтен тәртип	
Диапазон: $[-2^{N-1}, 2^{N-1}-1]$	Диапазон: $[0, 2^N]$	Диапазон M һәм P максималь кыйммәтләре белән чикләнгән	
Беркетелгән өтер форматы		Йөзмә өтер форматы	

Сораулар һәм биремнәр

1. Ни өчен компьютер хәтерендә китерелгән бөтен саннар күплеге дискрет, азаклы һәм чикләнгән?
2. Хәтернең 1 байтында ике — тамгалы һәм тамгасыз — вариантта саклаучы бөтен саннар диапазонын билгеләгез.

3. 157 санының 8 разрядлы хәтер күзәнәгендә тамгалы форматта эчке бирелешен алыгыз.
4. −157 санының 8 разрядлы хәтер күзәнәгендә тамгалы форматта эчке бирелешен алыгыз.
5. Ни өчен компьютер хәтерендә китерелгән реаль (матди) саннар күплеге дискрет, азаклы һәм чикле?
6. Йөзмә өтер форматында сан нинди ике өлешкә бүленә?

§ 20 Компьютерда дискрет мәгълүмат модельләре. Текст, графика һәм тавыш бирелеше

Әлеге параграфта текст, графика һәм тавыш мәгълүматын компьютерда кодлаштыру алымнарын карарбыз. ЭХМ конструкторлары машиналарны текст һәм график мәгълүмат белән эшләргә өченче буыннан (1970 еллар) башлап «өйрәтә» алдылар. Ә тавыш белән эшләүне дүртенче буын машиналар, ягъни хәзерге заман шәхси компьютерлары гына «үзләштерделәр». Әлеге моменттан башлап мультимедиа технологияләре тарала башлый.

Компьютер җайланмаларында яңа төр мәгълүмат үзләштерү башланганнан соң принципиаль ниләр үзгәрде соң? Иң беренче чиратта бу — текст, графика, видео, тавыш кертү һәм чыгару периферия җайланмалары. Процессор һәм җәһәт хәтернең функцияләре ягыннан үзгәрешләре бик аз булды. Аларның гамәлләр башкару тизлеге, хәтер күләме артты. Беренче буын ЭХМнарда ничек булган булса, хәзерге заман шәхси компьютерларында да процессорның төп эше булып икешәрле саннар белән хисаплау гамәлләре башкару калды. Текст, графика һәм тавыш мәгълүматын эшкәртү дә санча мәгълүматны эшкәртүдән гыйбарәт. Тагын да төгәлрәк әйтсәк — *бөтен санннары эшкәртү*. Шул сәбәпле компьютер технологияләрен икенче төрле санлы технологияләр дип атап йөртәләр.

Текст, графика һәм тавышның ничек итеп бөтен саннар рәвешендә бирелүе турында алга таба сөйләрбез. *Информатиканың төп формуласы* белән тагын очрашачагыбызны билгеләп китик:

$$2^i = N.$$

Монда керүче зурлыкларның мәгънәләре: i — хәтер күзәнәге разрядлылыгы (битларда), N — әлеге күзәнәккә язарга мөмкин булган төрле уңай бөтен саннар саны.

Текст мәгълүматы

Текст мәгълүматының инде болай да дискрет булуы — аерым тамгалардан торуы — принципиаль мөһим. Шуңа күрә аны ничек итеп компьютерда бирергә дигән техник сорау гына кала.

Информатиканың нигез курсында инде каралган компьютерларда хәтер оештырылуның байтлы принцибы турында искә төшерик. 4.7 нче рәсемгә кире әйләнеп кайтыйк. Андагы һәрбер күзәнәк бер бит хәтерне аңлата. Рәттән урнашкан сигез бит бер байт ясый. Байтлар номерланган. Байтның тәртип номеры аның компьютер хәтерендәге адресын билгели. Нәкъ менә адреслар буенча процессор андагы мәгълүматларга мөрәҗәгать итә һәм аларны укый яисә хәтергә язып куя (4.12 нче рәсем).

4.12 нче рәсем. Хәтернең байтлы җыелуы

Текстның хәтердә бирелү моделе бик җиңел. Алфавитта һәр хәреф, һәр сан, тыныш билгесе һәм башка гомумкулланылыштагы тамга озынлыгы чикләнгән аерым бер икешәрле код белән билгеләнә. Киң кулланыла торган кодлаштыру системаларында (ASCII, KOI8 һ.б.) һәр тамга *сигезразрядлы бөтен уңай икешәрле сан* белән алыштырыла; ул бер байт хәтердә саклана. Бу сан кодлаштыру таблицасындагы тамганың тәртип номеры булып тора. Информатиканың төп формуласы буенча, кодларга мөмкин булган алфавит зурлыгы: $2^8 = 256$. Әлеге сан ике табигый тел алфавитын һәм кирәкле өстәмә тамгаларны урнаштыру өчен бик тә җитә (инглиз һәм рус).

Дөньяда бик күп телләр һәм бик күп алфавитлар булу сәбәпле, халыкара 16 битлы Unicode кодировкасына күчү бара. Анда һәр тамга 2 байт урын алып тора, бу төрле тамгалар өчен $2^{16} = 65\,536$ код файдалану мөмкинлеген бирә.

Электрон почта программасы белән эшләгән вакытта, ул бездән кайвакытта Unicode кодировкасын файдаланырга тәкъдим итә. Шул рәвешле, кодлар туры килмәү мәсьәләләрен читләтеп узарга мөмкинлек бар, ул булмаса рус телендәге текстларны укып булмас иде.

Компьютер яисә тышкы йөрткеч хәтерендә саклανучы текстны һәрберсе текст тамгасы коды булган байтлар агынтысы буларак кына күзалларга кирәкми. Текст мәгълүматын саклау форматы теге яисә бу текст эшкәртү программаларында кулланылучы текст файллары форматлары белән билгеләнә. Текст процессорлары (мәсәлән, Microsoft Word) ярдәмендә ясалган файллар үз эченә алфавит тамгалары кодларын гына түгел, формат турында мәгълүматны да — шрифтның тибы һәм үлчәме, юллар урнашу, кырлар һәм чыгынтылар һ.б. төр өстәмә мәгълүматны алалар.

График мәгълүмат

Информатиканың нигез курсыннан без сезнең белән компьютер графикасының гомуми принциплары белән, график технологияләре белән таныш.

Без монда график сурәтләрнең компьютер хәтерендә бирелү алымнарын элек өйрәнгәнгә караганда бераз тәфсилләбрәк карап китәрбез.

Компьютердагы мәгълүмат дискретлылыгы принцибы графика өчен дә дөрес. Монда *сурәт (рәсем, фотосурәт, видеокадр)*бирелеше дискретлылыгы һәм төс дискретлылыгы турында сөйләргә була.

Сурәтләрнең дискрет бирелеше. Монитор экранындагы сурәт дискрет. Ул пиксель (picture elements — рәсем элементлары) дип аталучы аерым нокталардан тора. Бу — электрон трубкалы традицион дисплеймы ул, сыек кристаллымы яисә плазмалымы, аның физик тормышка ашырылуына бәйсез рәвештә, экран җайланмасының техник үзенчәлекләренә генә бәйле. Әлеге «нокталар» бер-берсенә шулкадәр якын урнашкан ки, гади күз ул араларны күрми, шуңа күрә сурәт өзлексез, бербөтен булып күренә. Компьютердагы сурәт кәгазьгә чыгарылганда (принтерга яисә плоттерга), андагы сызыклар да өзлексез күренәләр. Әмма барыбер, нигездә, бер-берсенә бик якын урнашкан нокталар бастырылу булачак.

Экранның график ачыклыгы нинди булга бәйле рәвештә, экранда 640×480, 800×600, 1024×768 һәм зуррак үлчәмле күбрәк пиксельле сурәтләр урнаша ала. Компьютер экранындагы мондый турыпочмаклы пиксельләр матрицасы **растр** дип атала.

Сурәт сыйфаты растр үлчәмнәреннән генә түгел, гадәттә, диагональ озынлыгы белән характерланучы монитор экраны үлчәменнән дә бәйле. Экран **ачыклыгы** параметры бар. Әлеге параметр бер дюймга туры килүче нокталар саны белән билгеләнә (инглизчә dots per inch — dpi). 15 дюйм диагональле монитордагы сурәт үлчәмнәре якынча 28×21 см була. Бер дюймда 25,4 мм икәнен белгән хәлдә, 800×600 пиксель режимында экрандагы сурәт ачыклыгы 72 dpi булганын санап чыгарырга була.

Кәгазьгә бастырып чыгарганда, ачыклык күпкә зур булырга тиеш. Тулы төсле сурәтнең полиграфик басмасы 200—300 dpi ачыклык таләп итә. 10×15 см үлчәмле стандарт фотосурәт якынча 1000×1500 пиксель алып тора.

Төснең дискрет бирелеше. Төсне кодлаштыру турында информатиканың нигез курсында алынган белемнәрне искә төшерик. Төп кагыйдә болай яңгырый: компьютер экранындагы ноктаның теләсә кайсы төсе төп өч төсне — кызыл, яшел, зәңгәр төсләрне катнаштырудан алына. Әлеге принцип **RGB (Red, Green, Blue) төсләр моделе** дип атала.

Төснең икешәрле коды төп төсләр интенсивлыгының катнашу дәрәҗәсен билгели. Барысы да бертигез дәрәҗәдә кушылса, ак төс барлыкка килә. Барлык өч компонент та «булмаса», пиксель кара төстә булыр. Барлык башка төсләр ак һәм кара төсләр арасында ята.

Төсләрнең дискретлылыгы түбәндәгедән гыйбарәт: *төп төсләр интенсивлыклары чикле сандагы дискрет кыйммәтләргә ия була ала.*

Мисал өчен, пиксель төсе коды 8 битка — 1 байтка тигез булсын. Төп төсләр арасында алар түбәндәгечә урнаша ала:

К	К	Я	Я	Я	З	З	З

2 бит — кызыл төс өчен, 3 бит — яшел төс өчен һәм 3 бит — зәңгәр төс өчен.

Кызыл төс интенсивлыгы $2^2 = 4$ кыйммәт, яшел һәм зәңгәр төс интенсивлыклары $2^3 = 8$ кыйммәт ала алалар. 8 разрядлы кодлар белән кодланучы барлык төсләр саны: $4 \times 8 \times 8 = 256 = 2^8$. Димәк, информатиканың төп формуласы тагын эшли дигән сүз.

Әлеге кагыйдәгә нигезләнеп әйтә алабыз:

кызыл		яшел			зәңгәр			
0	0	0	0	0	0	0	0	— кара төс коды
1	1	1	1	1	1	1	1	— ак төс коды
0	1	0	0	1	0	0	1	— тоныкъ соры төс коды
0	0	1	1	1	0	0	0	— ачык яшел төс коды
0	0	0	0	1	0	0	0	—тоныкъ яшел төс коды

Әлеге китерелгән мисалларны гомумиләштерсәк, түбәндәге кагыйдә килеп чыгар. Әгәр төс коды үлчәме b бит булса, ул вакытта төсләр саны (палитра зурлыгы) бирелгән формула буенча исәпләнә:

$$K = 2^b.$$

b зурлыгын компьютер графикасында **төс тирәнлеге** дип атыйлар.

Тагын бер мисал. Битлы төс тирәнлеге 24 булсын. Ул вакытта палитра зурлыгы:

$$K = 2^{24} = 16\ 777\ 216.$$

Компьютер графикасында сурәт өчен экранда яктылык нурланышы юлы белән һәм кәгазьдә яктылык чагылу юлы белән табыла торган төрле төс модельләре кулланыла. Беренче модельне — RGB моделен — без инде карадык. Икенче модель CMYK дип исемләнә.

Кәгазь битендә без күргән төс — ак яктылыкның кайтарылуы ул. Кәгазьгә төшерелгән буяу ак төсне булдыручы палитраның бер өлешен үзенә йота, ә калган өлешен кайтара. Шулай итеп, кәгазьдәге безгә кирәк төсне китереп чыгару ак төстән «кирәкмәгән төсләрне алып ташлау»дан гыйбарәт. Бу төс китереп чыгару ысулы механизмын тирәнтен карап тормабыз. CMYK аббревиатурасын гына ачыйк: Cyan — күк, Magenta — шәмәхә, Yellow — сары, blacK — кара.

Растрлы һәм векторлы графика

Компьютер графикасының ике — растрлы һәм векторлы — технологиясе турында сез информатиканың нигез курсыннан беләсез.

Растрлы графикада график мәгълүмат — экрандагы һәр пиксель төсе турындагы мәгълүмат җыелмасы. Бу турыда алдарак әйтелгән иде. **Векторлы графикада** график мәгълүмат — рәсемне ясаучы график примитивларны математик яктан тасвирлаган мәгълүмат: турылар, дугалар, турыпочмаклыклар, оваллар һ. б. График примитивларның урнашуы һәм формасы экран координаталары системасында биреләләр.

Растрлы графиканы (растр тибындагы редакторларны) электрон (мультимедиа) һәм полиграфия басмаларын ясаганда кулланалар. Растрлы иллюстрацияләр компьютер программаларында кулдан бик аз очракларда гына ясала. Бу максаттан еш кына сканерлаган иллюстрацияләр — рәссам кәгазьдә эзерләгән сурәтләр яисә фотосурәтләр кулланыла. Растрлы сурәтләрне компьютерга кертү өчен, санлы фото- һәм видеокамералар кулланыла. Растрлы типтагы күпчелек график редакторлар күп очракта сурәт ясау өчен түгел, ә аларны эшкәртүгә ориентлашканнар.

Растрлы графиканың өстенлеге — фотографик сыйфатлы сурәтләрнең бик яхшы бирелеше. Сурәтләрне растрлы ысулы белән тасвирлауның төп кимчелеге — хәтердә бик зур урын алып тору. Моны киметү өчен сурәтне кысуның төрле алымнарын файдаланырга туры килә. Растрлы сурәтләрнең икенче кимчелеге масштаблаганда сурәтнең бозылуы белән бәйле. Сурәт төгәл сандагы нокталардан торганга күрә, сурәтне зурайтканда әлеге нокталар эреләнә баралар. Растрның нокталары зурлыгы арту иллюстрацияне бозуга китерә һәм аны тупас итә.

Векторлы график редакторлар беренче чиратта иллюстрацияләр ясау өчен, иң соңгы чиратта аларны эшкәртү өчен кулланыла.

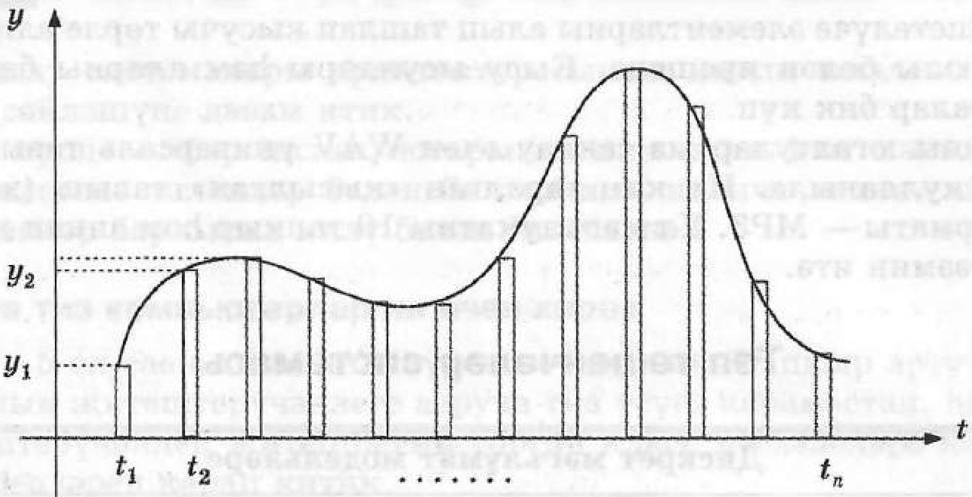
Векторлы графиканың өстенлеге — векторлы файллар алып торучы чагыштырмача кечкенә, хәтер күләме, сыйфатны югалтмый гына сурәтне масштаблау мөмкинлеге. Әмма векторлы графика ярдәмендә югары сыйфатлы сәнгатьле сурәтләр алу бераз катлаулырак. Гадәттә, векторлы графиканы сәнгать композицияләрен ясау өчен түгел, ә оештыру, сызым, проект-конструкторлык эшләре өчен файдаланалар.

График мәгълүмат дискта файлларда саклана. Төрле график файл форматлары бар. Алар растрлыга һәм векторлыга бүленәләр. Растрлы график файллар (JPEG, BMP, TIFF һ. б. форматлар) экрандагы сурәтнең һәр пикселе турында мәгълүмат саклыйлар. Векторлы форматтагы график файлларда (мисалга, WMF, CJM) сурәтне булдыручы график примитивларның тасвирланышы саклана.

Видеохәтергә бирелеп экранга чыгарылучы график мәгълүматның, нинди программа чарасы ярдәмендә ясалуына бәйсез рәвештә (растрлымы, векторлымы), растрлы форматка ия булуын аңларга кирәк.

Тавыш мәгълүматы

Тавышны дискретлау (тавышны «санлау») принциплары 4.13 нче рәсемдә күрсәтелгән.



4.13 нче рәсем. Тавышны цифрлау
(y — тавыш сигналының интенсивлыгы (дәрәҗәсе), t — вакыт)

Тавышны компьютерга кертү тавыш яздыру җайланмалары (микрофон, радио һ.б.) ярдәмендә башкарыла, аның чыгарылу өлеше **тавыш картасы** портына тоташтырыла. Тавыш картасының бурычы — билгеле бер ешлыкта тавыш сигналы дәрәҗәсен үлчәп (электр тирбәнешләренә үзгәртеп) бару һәм нәтиҗәләрне компьютер хәтеренә яздыру. Әлеге процессны тавышны санлау дип атыйлар.

Ике үлчәү арасындагы вакыт аралыгын үлчәү периоды дип атыйлар — τ с. Аңа кире зурлык **дискретлау ешлыгы** дип атала — $1/\tau$ (герц). Үлчәү ешлыгы зур булган саен, санланган тавыш сыйфаты яхшырак була.

Мондый үлчәү нәтиҗәләре чикле разрядлы уңай бөтен саннар белән биреләләр. Бу очракта чикләнгән диапазонда азагы булган кыйммәтләр күплеге алынганын сез инде беләсез. Әлеге диапазонның зурлыгы күзәнәкнең разрядлылыгына — тавыш картасының хәтер регистрына бәйле. Яңадан 2^i формуласы эшли, монда i — регистр разрядлылыгы. Шулай ук i санын **дискретлау разрядлылыгы** дип тә йөртәләр. Язылган мәгълүмат махсус тавыш форматындагы файлларда саклана.

Тавышны эшкәртү программалары — **тавыш редакторлары** бар, алар төрле музыкаль эффектлар булдырырга, ят тавышлардан чистартырга, мультимедиа продуктларын ясаганда сурәтләргә тәңгәлләштерергә һ.б. мөмкинлек бирәләр. Тавыш генерацияләүче махсус җайланмалар ярдәмендә тавыш файлларын кеше ишетә алган тавыш дулкыннарына әверелдерергә мөмкин.

Санланган тавышны саклаган вакытта, тавыш файлларының күләмен кимету мәсьәләсен чишәргә туры килә. Моның өчен, кысылган

агымтыдан мәгълүматларны йөз процентлы торгызу мөмкинлеген бируче *мәгълүматны югалтуларсыз кодлаштырудан* тыш, *мәгълүматны югалтулар белән кодлаштыру* да кулланыла. Мондый кодлаштыруның максаты — мәгълүматны максималь кысканнан соң торгызылган сигналның оригинал белән охшашлыгына ирешү. Бу — оригинал сигналны, андагы аз ишетелүче элементларны алып ташлап кысучы төрле алгоритмнар куллану юлы белән ирешелә. Кысу ысуллары һәм аларны башкаручы программалар бик күп.

Тавышны югалтуларсыз саклау өчен WAV универсаль тавыш файлы форматы кулланыла. Иң киң таралган «кысылган» тавыш (югалтулар белән) форматы — MP3. Ул мәгълүматны 10 тапкыр һәм аннан да ныграк кысуны тәэмин итә.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="7">Дискрет мәгълүмат модельләре</th></tr>
<tr><th colspan="2">Текст</th><th colspan="3">Графика</th><th colspan="2">Тавыш</th></tr>
<tr><td colspan="2">Кодлаштыру таблицалары</td><td>Сурәт дискретлылыгы</td><td colspan="2">Төс дискретлылыгы</td><td colspan="2">Тавыш сигналын дискрет үлчәүләр</td></tr>
<tr><td>сигез-разрядлы</td><td>уналты-разрядлы</td><td>Растр — пиксельләр челтәре</td><td colspan="2">Төс модельләре</td><td>Дискретлау ешлыгы</td><td>Дискретлау разрядлылыгы</td></tr>
<tr><td>ASCII, KOI8 h.б.</td><td>Unicode</td><td>M × N — растр үлчәме, dpi — ачыклык</td><td>RGB Нурланучы төс</td><td>CMYK Чагылучы төс</td><td>1 / период (герц)</td><td>$2^i = N$, i – разрядлылык, N – тавышны үлчәү дәрәҗәләре саны</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Компьютерлар кайчан текст, графика һәм тавыш белән эшли башлаганнар?
2. Кодлаштыру таблицасы нәрсә ул? Нинди кодлаштыру таблицалары бар?
3. Сурәтнең дискрет бирелеше нәрсәгә нигезләнгән?
4. RGB төсләр моделе нәрсә ул?
5. Ачык зәңгәр, ачык сары (кызыл һәм яшел төсләр кушылмасы), тонык сары төсләрнең 8 разрядлы кодын языгыз.
6. Ни өчен полиграфиядә RGB моделе кулланылмый?
7. Нәрсә ул CMYK?
8. Компьютердагы нинди җайланма кертелүче тавышны санлый?
9. Ни рәвешле (сыйфат ягыннан) цифрлы тавыш сыйфаты дискретлау ешлыгына һәм дискретлау разрядлылыгына бәйле?
10. MP3 форматы ни белән уңайлы?

§21 Хисаплау системалары архитектурасы үсеше

Хисаплау системалары архитектурасының нинди юнәлешләрдә үсүе турында сөйләшүне дәвам итик.

Әлеге процесс, бер яктан, югары нәтиҗәлелек һәм мәгълүмат эшкәртү тизлегенә таләпләр белән билгеләнсә, икенче яктан, яңа техник мөмкинлекләр барлыкка килү белән билгеләнә.

Аеруча тиз компьютерлар ни өчен кирәк

Һәр 4—5 ел саен иң мөһим күрсәткечләре ике тапкыр артучы компьютерларның җитештерүчәнлеге аеруча тиз үсүгә карамастан, һәрвакытта да җитештерүчәнлек җитеп бетми торган класс мәсьәләләре кала. Аларның кайберләрен карап китик.

1. Күп процесслы математик модельләрне тормышка ашыру нигезендә яткан математик хисаплаулар. Ышанычлы һәм озак вакытлы һава торышын фаразлау, аэрокосмик, шул исәптән оборона өлкәсендәге мәсьәләләрне чишү һ.б. күп кенә инженер мәсьәләләрен чишү өчен кирәкле гигант хисаплау ресурслары.
2. Сакланучы мәгълүмат күләме берничә терабайтка (1 терабайт = = 1024 Гбайт = 10^{12} байт) җиткән гигант мәгълүмат базасында мәгълүмат эзләү.
3. Интеллектны модельләштерү. Хәзерге заман компьютерларының җәһәт хәтер күләме күрсәткечләре фантастик зур булса да, ул кеше хәтеренең бик кечкенә өлешен генә тәшкил итә.

Компьютер эшләвен ничек тизләтергә

4.1 нче рәсемдә сурәтләнгән дүртенче буын компьютерлары архитектурасына әйләнеп кайтыйк. Компьютерда тышкы җайланмалар саны бик күп, әмма анда турыдан-туры программаларны башкаруга юнәлтелгән бары тик бер генә процессор, бер генә шин һәм бер генә җәһәт хәтер бар. Мондый компьютер ярдәмендә теләсә нинди мисал чишкәндә, төп эш циклы түбәндәге этаплардан гыйбарәт:

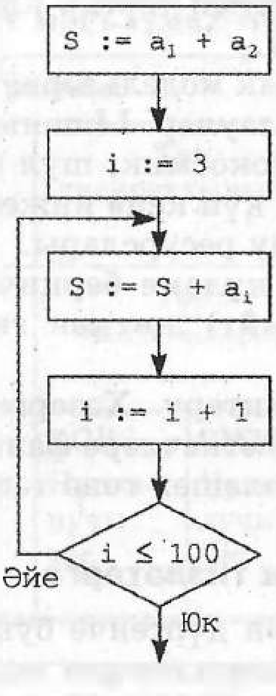
1) процессор программаның чираттагы командасын укый;
2) әлеге команда укыла, җәһәт хәтердән андагы мәгълүматлар алына, алар өстендә соралган гамәлләр башкарыла;
3) гамәл нәтиҗәләре җәһәт хәтергә язып куела (әгәр гамәл моны сораса), һәм болар бар да нинди дә булса сәбәп аркасында туктатылганчы кабатланачаклар.

Әлбәттә, компьютерлар камилләшә барган саен, кайбер өстәмә мөмкинлекләр барлыкка килә: процессорларның үз зур булмаган хәтере, кэш-хәтер, конвейер кебек эшкәртү, ягъни тәүге команданы башкарганда процессор инде киләсе командага «күз салып куя» һәм аның киләчәктә

башкарылуы өчен әзерләнеп куя. Боларның барысы да, әлбәттә, мөһим, әмма билгеле бер моментка җиткәннән соң, принципиаль адым ясау һәм компьютерның кайсы да булса төп җайланмасының: яисә процессорның, яисә җәһәт хәтернең, яисә шинның, яисә барысының да бердәнбер генә булуыннан баш тартырга кирәк булган. Шулай итеп, бөтенләй яңа архитектура барлыкка килгән һәм аңа хәзерге вакытта, мөгаен, компьютерларның җитештерүчәнлеге үсүендә зур ышанычлар баглыйлардыр.

Компьютерга берничә процессорның нигә кирәк булуын аңлау өчен, гади математик мәсьәлә чишелешен карыйк. 100 саннан торган массив бар, ди: a_1, a_2, ... a_{100}. Аларның суммасын исәпләп табу сорала.

Моны эшләү бик җиңел. Компьютерда да, аннан башка да без, мөгаен, болай эшләрбез: беренче ике санны кушарбыз, аларның суммасын ничек тә булса тамгаларбыз (мисалга, S), аннары аңа өченче санны кушарбыз һәм, шулай итеп, яңадан 98 мәртәбә кабатларбыз. Бу — эзлекле хисаплау процессына бер мисал. Аның блок-схемасы 4.14 нче рәсемдә бирелгән.



4.14 нче рәсем. Саннар массивын кушу мәсьәләсен эзлекле чишү алгоритмы

Бер кешенең дә ике башы булмаганга күрә, берүзең генә бу мәсьәләне башкача чишү мөмкинлеге юк. Ә без әлеге мәсьәләне үзебез генә түгел, ә бөтен сыйныф белән (25 кеше) чишәбез дип күз алдына китерик. Ул вакытта гамәлләрне башкаруның бөтенләй икенче төрле эзлеклелеге килеп чыга:

1. Саннарны парлап, һәр укучыга икешәр итеп берләштерергә (барлыгы 50 сан бүлеп бириләчәк): мәсәлән, Камил үзенә a_1 һәм a_2 саннарын, Шамил a_3 һәм a_4 саннарын ала һ.б.
2. «Кушарга!» командасын бирергә.— Һәркем үз саннарын куша.
3. «Язып куярга!» командасын бирергә.— Һәркем акбур белән тактага үз нәтиҗәсен язып куя.

4. Әле тагын эшкәртелмәгән 50 сан (a_{51}, ..., a_{100}) калганга күрә, 1—3 пунктларны кабатларга. Әлеге гамәлдән соң тактада 50 сан калыр: $b_1 = a_1 + a_2$, ..., $b_{50} = a_{99} + a_{100}$ — парлап кушуларның нәтиҗәсе.
5. b_i саннарын парлап кушарга һәм 2—4 пунктларын бер генә сан калганчы кабатларга.

Беренче карашка, 4.14 нче рәсемдә күрсәтелгәнгә караганда күпкә катлаулы тоела. Әлеге алгоритмны блок-схема рәвешендә язарга теләсәк, безгә, гамәлләр һәм объектлар тәртипләрен тасвирлаудан тыш, алгоритмнар язганда, без әлегә кадәр беркайчан да башкармаган гамәл башкарырга — вакыт буенча параллель процессларны синхронлаштыруны алдан исәпкә алырга кирәк була. Мисал өчен, 2 һәм 3 командалары хисаплауны башкаручылар тарафыннан саннарны яңа парларга берләштергәнче (4 нче пунктка күчкәнче) үтәлергә тиешләр, алай булмаса, гади генә мәсьәлә чишкәндә дә хаос булырга мөмкин.

Әмма катлаулылык мондый юлдан баш тарту өчен сәбәп түгел, аеруча компьютерда хисаплаулар тизлеген сизелерлек арттыру мөмкинлеге турында сүз барганда. Әле яңа гына без тәкъдим иткән ысул, программистлар телендә **хисаплауларны параллельләү** дип атала һәм чагыштырмача җиңел формаль тасвирланыла ала. Хисаплаулар башкару тизләнеше ачык күренә: өстәге алгоритмдагы 2 нче пункт әлеге эш этабы башкарылуны 25 тапкырга тизләтә!

Икенче сорау: шулай эшли алсын өчен, компьютерданиләр үзгәртергә кирәк? Мондый схеманы гамәлгә ашыру өчен, компьютерга бер архитектурага берләштерелгән һәм параллель эшли алырлык 25 процессор кирәк. Мондый **күппроцессорлы хисаплау комплекслары** — бүгенге хисаплау техникасының чынбарлыгы.

Шулай да өстәге гамәлләр эзлеклелегенә әйләнеп кайтыйк — анда әле тагын проблема чыганаклары бар. 4.1 нче рәсемдәге схемага шин белән тоташтырылган тагын 24 процессор өстәп ясап куйдык дип күзаллыйк. Болай эшләгәндә, безнең мисалдагы 3 нче команданы башкару вакытында, 25 процессор, кушу нәтиҗәләрен җәһәт хәтергә тапшыру өчен, барысы *берьюлы* система шинына мөрәҗәгать итәләр. Әмма шин бер генә булганга күрә, саннар хәтергә бер-бер артлы гына тапшырыла алалар. Димәк, 3 нче команданы башкару өчен, саннарны хәтергә тапшыру чиратын оештырырга кирәк була. Шунда ук сорау туа: әлеге чират 2 нче адымдагы гамәлләрнең параллель башкарылу өстенлеген юкка чыгара булып чыга түгелме? Әгәр өстенлекләр кала икән, ул вакытта алар күпкә зур булырлармы? Өстәмә 24 процессорга киткән чыгымнар үзләрен аклыйлармы?

Барлыкка килгән очракта киләсе адым табигый: архитектурага тагын берничә шин өстәргә. Ә инде тагын килеп туарга мөмкин булган проблемалар турында уйласак, берничә җәһәт хәтер дә өстәргә кирәк булып чыга.

Күргәнегезчә, бар да алай җиңел түгел. Компьютер төзелешендәге уйланылган үзгәрешләр, фон Нейман архитектурасыннан нык аерылган, принципиаль яңа архитектураларга китерәләр. Мондый системаларны уйлап табучыларга үсә барган катлаулык (димәк, нәтиҗә буларак бәя арту) һәм аларның эш тизләнеше арасында компромисс эзләргә туры килә.

Параллель хисаплау системаларын тормышка ашыру вариантлары

Гомуми мәгънәдә **параллель хисаплаулар** төшенчәсе астында мәгълүмат эшкәртү процессын аңлыйлар, анда берьюлы берничә машина гамәле башкарыла ала.

Бүлеп бирелгән хисаплаулар — параллель хисаплауларны тормышка ашыруның челтәргә тоташтырылган берничә компьютер куллану юлы белән чишелеше. Андый хисаплау системаларын икенче төрле **мультикомпьютер системалары** дип атап йөртәләр.

Бүлеп бирелгән хисаплаулар еш кына *компьютер кластерлары* локаль челтәргә тоташтырылган һәм параллель хисаплау процессын башкаручы махсус программа чаралары белән берләштерелгән берничә компьютер ярдәмендә тормышка ашырылалар. Бүлеп бирелгән хисаплаулар глобаль челтәр аша тоташучы берничә аерым компьютерны берләштерү юлы белән ясалган, *күпмашиналы хисаплау комплекслары* ярдәмендә дә башкарылырга мөмкиннәр.

Мультипроцессорлы система бер компьютерда гамәлгә ашырыла. Анда параллельлеккә аерым җайланмаларның бәйсез эшләү мөмкинлеге ярдәмендә ирешелә: берничә процессор, җәһәт хәтер, шин блоклары һ.б. Мультипроцессорлы система бөтен системага уртак булган хәтерне кулланының төрле ысулларын файдалана ала. Барлык процессорлар да бердәнбер хәтерне тигез хокуклы (бер дәрәҗәдә) файдалана алалар. Мондый типка дөньяда иң көчле саналучы Cray семьялыгы суперкомпьютерлары керә. Икенче чишелеш: һәр процессор өчен компьютер хәтеренең үзенә аерым бер өлеше бүлеп бирелә.

Бүгенге көндә кластер системалары — параллель хисаплаулар башкаруны оештыруның иң очсыз ысулы, чөнки алар өчен инде кулланучыларда булган компьютерларны файдаланырга мөмкин. Әмма аерым компьютерларның үзара тәэсирләшүләрен гамәлгә ашыру мөмкинлекләре, мәгълүмат тапшыру тизлеге кебек үк, мультипроцессор системасындагы төеннәрнең оештырылу мөмкинлекләре белән чагыштырганда зур түгел, һәм бу чишелүче мәсьәләләр классына чикләүләр урнаштыра.

Сораулар һәм биремнәр

1. Аеруча җитештерүчән хисаплау системалары нинди класс мәсьәләләр өчен файдаланылалар?
2. Параллель хисаплаулар нәрсә ул?
3. 25 укучы ярдәмендә саннарны кушу үрнәге өчен, түбәндәге ситуацияләрне анализлап карагыз: класста бары тик 1 генә акбур; класста 5 акбур; класста 25 акбур. Моннан мисалны чишү вакыты ничек бәйле булуын бәяләгез (такта киңлеген һәм укучыларның класс буйлап хәрәкәтләнү тизлекләрен дә исәпкә алыгыз). Мондый процесс моделен төзеп карагыз. Әлеге ситуацияне мультипроцессорлы системалар өчен компьютер терминологиясе теленә күчерегез.
4. Гамәлләрне параллельләүне рөхсәт иткән массивларда мәгълүмат эзләү һәм массивны сортлау алгоритмнарына мисаллар китереп карагыз. Параллельләү процедурасын тасвирлагыз.
   Сез тәкъдим иткән мисалда нәтиҗәле параллельләү өчен ничә процессор булу кирәк?

5. Бүлеп билгеләнгән хисаплаулар нәрсә ул?
6. Мультикомпьютерлы системалар мультипроцессорлы системалардан ни белән аерылалар?

Төп төшенчәләр системасы

Параллель хисаплау системалары архитектурасы			
Яңа архитектура принципларын эзләүнең **максаты** — югары җитештерүле хисаплау таләп итүче класс мәсьәләләрен чишү өчен, компьютерлар җитештерүчәнлеген арттыру:			
Математик модельләштерү	Терабайтлы мәгълүмат базалары белән эш	Интеллектны модельләштерү	
Әйдәп баручы принцип: *гамәлләрне башкару эзлеклелегеннән баш тарту*			
Архитектура үсешенең әйдәп баручы юнәлешләре:			
техник чишелеш:	программ чишелеш:	техник чишелеш:	программ чишелеш:
мультипроцессорлы системалар: берничә процессор һәм башка гомуми җәһәт хәтергә ия булган хисаплау комплексындагы бер типлы кулланмалар	параллель хисаплаулар: берничә берьюлы башкарылучы гамәлне программада аерып күрсәтү (параллельләштерү)	**мультикомпьютерлы системалар (кластерлар):** бер мәсьәлә чишү өчен, берничә компьютерны локаль челтәргә берләштерү	бер типтагы программаларны параллель башкару

§ 22 Локаль челтәрләрне оештыру

Локаль компьютер челтәре — мәгълүмати, хисаплау, уку-укыту һәм башка мәсьәләләрне чишү өчен, бер-берсеннән артык ерак булмаган аралыкта урнашкан (гадәттә, бер бина чикләрендә) берничә компьютерны берләштерү ул. Зур булмаган локаль челтәрдә 10—20, ә иң зурында 1000 тирәсе компьютер булырга мөмкин.

Локаль челтәрләрнең билгеләнеше

Локаль челтәрләрне төзү шәхси компьютерлар барлыкка килгәннән соң гына массакүләм характер алса да, зур булмаган аралыкта компьютерлар арасындагы бәйләнеш күпкә иртәрәк булдырылган.

Ким дигәндә ике компьютердан гына булса да торучы челтәр төзүне таләп иткән, хисаплау техникасы үсеше барышында беренчеләрдән барлыкка килгән бурычларның берсе булып реаль вакыт режимында әлеге җаваплы процесс белән идарә итүдә зур ышаныч тәэмин итү тора. Шулай, космик аппарат белән идарә иткән вакытта, компьютерның сафтан чыгуы төзәтә алмаслык нәтиҗәләргә китерергә мөмкин. Идарә итү системасының ышанычлылыгын арттыру өчен, аның эшен кабатлаучы икенче компьютер кулланыла. Актив машинаның эше бозылса, аның процессоры һәм ҖХҖ эчендәге мәгълүмат тиз арада идарә итүне үз өстенә алган икенче компьютерга күчә.

Башка мисал — икенче-өченче буын зур компьютерларга күп төрле терминаллар — мәгълүмат һәм программаларны кертү/чыгару кулланмаларын тоташтыру. Әлеге терминаллар бернинди мәгълүмат үзләштерү эшләрен алып бармыйлар, әмма ләкин көчле һәм кыйбатлы компьютерларның машина вакытларын төрле кулланучыларга бүлеп бирүне тәэмин итәләр. Әлеге эш режимы вакытны бүлү режимы дип аталган, чөнки компьютер вакыт үтү дәверендә күпләгән кулланучы мәсьәләләрен хәл итә алган.

Шәхси компьютерлар, 1980 еллар башында барлыкка килү белән бергәттән, челтәрләргә берләштерелә башлыйлар, бу исә файлларны, мәгълүмат базаларын һәм аппарат ресурсларын (мәсәлән, принтерларны) бергә кулланырга мөмкинлек бирә. Бүгенге көндә исә локаль челтәрләр катлаулы техник һәм программ хезмәт күрсәтүне таләп итә торган системалар булып торалар.

Компьютер челтәрләре мәгълүмат эшкәртүнең яңа технологияләрен — аппарат һәм программ чараларны: зур күләмле туплагычларны, принтерларны, мәгълүмат базаларын һәм банкларын бергә куллану мөмкинлеген бирүче челтәр технологияләрен барлыкка китергәннәр. Хәбәрләр һәм документлар белән алышканда, проектлар өстендә бергә эшләгәндә электрон почта белән файдалану күп кенә учреждение хезмәткәрләре өчен гадәти хәлгә әверелеп калды. Мәктәпләрдә һәм югары уку йортларында локаль челтәрләр дәресләр алып барырга, уку-укыту ресурсларына, китапханәләргә һ. б. ресурсларга керергә мөмкинлек бирәләр. Предприятиеләрдә локаль челтәрләр нигезендә оешма һәм технологик процесслар белән идарә итүнең автоматлаштырылган системалары булдырыла.

Локаль челтәрнең аппарат чаралары

Локаль челтәр аппаратурасы:

- компьютерларны (серверлар һәм эш станцияләрен);
- челтәр платаларын;
- элемтә каналларын;
- челтәр эшен тәэмин итүче махсус җайланмаларны (маршрутизаторларны, концентраторларны, коммутаторларны) үз эченә ала.

Локаль челтәрнең иң гади төре булып **бер ранглы челтәр** исәпләнә. Әлеге челтәрнең исеменнән күренә ки, андагы барлык компьютерлар да бертөрле дәрәҗәдә (статуста) торалар һәм бер-берсенә буйсынмыйлар.

Ныграк үсеш алган челтәрләр соңгы кулланучылар — **эшче станцияләрдән** кала үз эченә махсус компьютерларны — серверларны ала. **Сервер** ул — эшче станцияләрне тәэмин итү функциясен башкаручы челтәрдәге аерымланган компьютер. Серверларның төрле төрләре бар: файл-серверлар, мәгълүмат базасы серверлары һ.б. Мәсәлән, файл-сервер функциясен башкаручы компьютер бары тик бер максаттан гына файдаланыла: кулланучыларның бер-берсенең компьютерына түгел, ә серверның аппарат һәм программ ресурсларына керүне тәэмин итә, бу үз чиратында шәхси мәгълүматның иминлеген ныгыта.

Һәрбер компьютер челтәргә тоташуның конкрет схемасын үз эченә алган **адаптер** — челтәр платасы ярдәмендә тоташа. Киң кулланылыштагы адаптер булып үткәрү мөмкинлеге 10 яисә 100 Мбит/с булган Ethernet адаптеры санала. Челтәр платасына **челтәр кабеле** тоташа. Әгәр радиоэлемтә яки инфракызыл нурлар нигезендәге элемтә кулланылса, кабель кирәк түгел.

Бүгенге көн локаль челтәрләрдә ешрак ике типтагы челтәр кабельләре кулланалар:

- экранлашмаган үрелгән пар;
- җепселле-оптик кабель.

Үрелгән пар, электромагнитик тирбәлешләрдән яклау өчен, үзара парлап бәйләнгән сигез чыбык җыелмасын тәшкил итә. Һәрбер үрелгән пар челтәр белән бары тик бер генә компьютерны тоташтыра, шуңа күрә тоташуның тайпылышлары бары тик шул компьютерда гына чагыла. Бу тайпылышларны тиз табарга һәм төзәтергә мөмкинлек бирә.

Җепселле-оптик кабельләр мәгълүматны пыяла чыбыклар аша яктылык импульслары рәвешендә күчерәләр. Бүгенге көндә локаль челтәрләрнең күп кенә технологияләре җепселле-оптик кабель кулланырга мөмкинлек бирә. Бакыр кабельнең нинди генә вариантлары белән генә чагыштырсагыз да, җепселле-оптик кабельнең өстенлекләре күбрәк. Җепселле-оптик кабельләр тапшыруның иң югары тизлеген тәэмин итәләр; алар күпкә ышанычлырак, чөнки алар электромагнит тирбәлешләргә дучар булмыйлар. Оптик кабель бик юка һәм сыгылмалы. Авыр бакыр кабель белән чагыштырганда бу үзенчәлеге аны күчереп йөртүне күпкә уңайлы итә. Оптик кабель буенча мәгълүмат күчүнең тизлеге секундына йөз мең мегабит тәшкил итә, бу үрелгән пардагы тизлек белән чагыштырганда якынча мең тапкыр тизрәк.

Радиодулкыннардагы **чыбыксыз элемтә** гади элемтә чыбыкларын куллану кыенлашкан яисә мәгънәсез булган зур бина чикләрендә челтәр оештыру өчен кулланылырга мөмкин. Моннан тыш, чыбыксыз линияләр локаль челтәрнең 25 км га кадәр ераклыктагы өлешләре белән (туры күрү мөмкинлеге шарты белән) тоташырга мөмкинлек бирәләр.

Уртак кулланылучы тышкы җайланмалар серверга тоташтырылган тышкы хәтер туплагычын, принтерларны, графтөзегечләрне һәм эшче

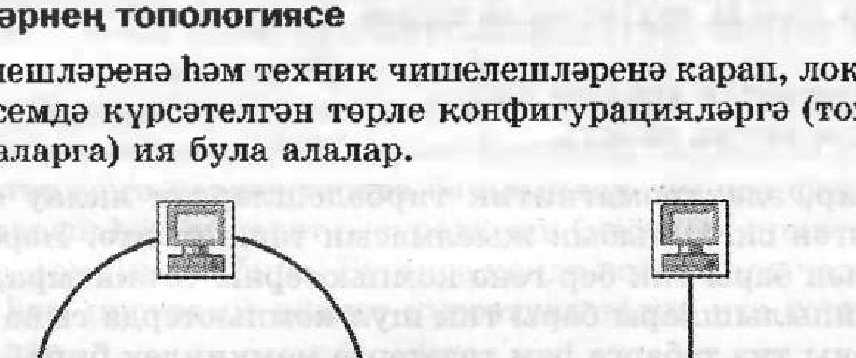
станцияләрдән керү мөмкинлеге ачылган башка җиһазларны үз эченә ала.

Кабельләрдән һәм челтәр платаларыннан кала үрелгән парлы локаль челтәрләрдә башка челтәр кулланмалары — концентраторлар, коммутаторлар һәм маршрутизаторлар кулланыла.

Концентратор (шулай ук аны хаб дип тә йөртәләр) — локаль челтәрнең берничә йолдызсыман тармагын (5тән 48гә кадәр) берләштерүче һәм мәгълүмати пакетларны челтәрнең барлык тармакларына да бертигез күчерүче кулланма. **Коммутатор** (свич) шул ук эшне башкара, әмма концентратордан аермалы буларак, пакетларны күрсәтелгән тармакларга тапшыруны тәэмин итә. Бу челтәрдәге мәгълүмат агынтысының оптимизациясен һәм рөхсәтсез үтеп керүләрдән саклауның ныгуын тәэмин итә. **Маршрутизатор** (роутер) — ике челтәр арасындагы, шул исәптән локаль һәм глобаль челтәрләр арасындагы, мәгълүматны күчерүне оештыручы җайланма. Нигездә, маршрутизатор махсуслаштырылган микрокомпьютер булып тора, аның үз процессоры, җәһәт һәм даими хәтере, операцион системасы бар.

Челтәрләрнең топологиясе

Билгеләнешләренә һәм техник чишелешләренә карап, локаль челтәрләр 4.15 нче рәсемдә күрсәтелгән төрле конфигурацияләргә (топологияләргә, архитектураларга) ия була алалар.



4.15 нче рәсем. Локаль челтәр топологияләре: ***а*** **— божрасыман,** ***б*** **— радиаль («йолдыз»),** ***в*** **— шинсыман,** ***г*** **— агачсыман**

Боҗрасыман топологиядә мәгълүмат ябык канал буенча тапшырыла. Һәрбер абонент, челтәрдәге теләсә кайсы башка абонент белән элемтәгә керә алса да, иң якын ике күршесе белән генә турыдан-туры бәйләнештә тора.

Радиаль топологиядә («йолдыз» топологиясе) үзәктә абонентлар белән бер-бер артлы тоташучы һәм аларны үзара берләштерүче концентратор тора.

Шинсыман топологиядә компьютерлар һәммәсенә уртак булган каналга (шинга) тоташтырылганнар, бу канал аша хәбәрләр алышырга мөмкин.

Агачсыман топологиядә компьютерларның иерархияле буйсынуы тормышка ашырылган.

Челтәрдә мәгълүмат тапшыруны оештыру

Бердәм локаль челтәр эшләү өчен, мөһим шарт булып **челтәр операцион системасы** файдалану тора. Мондый операцион системалар челтәрнең аппарат ресурсларын (принтерлар, туплагычлар һ.б.) гына түгел, төрле эшләр башкарганда билгеләнгән коллектив технологияләрнең дә бердәм кулланылуын тәэмин итәләр. Novell NetWare, Linux һәм Windows челтәр операцион системалары киң кулланылыш алганнар.

Челтәрләрдә мәгълүмат аерым порцияләр — пакетлар белән тапшырыла, һәм әлеге пакетларның озынлыгы катгый чикләнгән (гадәттә, берничә килобайт зурлыкта). Тапшыруның бу ысулы локаль челтәрнең челтәрдәге барлык компьютерлар өчен дә җитәрлек дәрәҗәдә кыска вакыт арасында — кулланучының тоташканны көтеп тору вакыты аралыгында — сыйфатлы элемтә тәэмин итәргә тиеш булуы белән бәйле. Әлбәттә, әлеге вакыт аралыгы артык зур булырга тиеш түгел. Мәгълүматлар катнашып буталудан котылу өчен, кайбер аеруча киң таралган конфигурация челтәрләрдә берьюлы берничә тапшыру булмаганга күрә, тапшырылучы мәгълүмат пакетларга бүленмәгән очракта да, кулланучыларның бер өлеше челтәрдән өзелергә мөмкин. Шулай итеп, челтәрдә мәгълүмат алышу процессы, үз эченә мәгълүматларны (яисә аның бер өлешен) алган, абоненттан абонентка тапшырылучы пакетлар циркуляциясен хәтерләтә. Аларның һәрберсе абоненттан абонентка күчүче мәгълүматлардан (яки мәгълүмати өлешләрдән) тора.

Югарыда челтәрләрнең яңа (челтәр) мәгълүмат эшкәртү технологияләрен тудыруы турында әйтелгән иде инде. Челтәрдә мәгълүмат эшкәртүнең киң таралыш тапкан ысулы **«клиент—сервер» технологиясе** дип атала. Анда челтәрдәге компьютер функцияләренең тирәнтен бүленеше күздә тотыла. Бу очракта **клиент** (эшче станциянең) функцияләренә түбәндәгеләр керә:

- кулланучы таләпләренә ориентлашкан интерфейс тәкъдим итү;
- серверга сорату формалаштыру, кулланучыга бу турыда хәбәр итү мәҗбүри түгел; идеалда кулланучыга үз компьютерының сервер белән аралашу технологияләренә төшенү бөтенләй кирәкми;
- серверның соратуларга җавап кайтаруын анализлау һәм аларны кулланучыга әйтеп бирү.

Серверның төп функциясе — клиент соратулары буенча үзенчәлекле гамәлләрне башкару (мәсәлән, катлаулы математик мәсьәлә чишү, мәгълүмат базасыннан мәгълүмат эзләү, бер клиентны икенче клиент белән тоташтыру һ. б.).

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="4">Локаль челтәрләрне оештыру</td></tr>
<tr><td colspan="4">Локаль челтәр — уртак эш башкару максатыннан бер-берсеннән артык ерак булмаган аралыкта урнашкан берничә компьютерны берләштерү ул</td></tr>
<tr><td colspan="4">Локаль челтәргә керүче җайланмалар һәм аларның функцияләре:</td></tr>
<tr><td>сервер — эшче станцияләргә хезмәт күрсәтүче компьютер</td><td>эшче станцияләр — мәгълүмат эшкәртүнең гамәли мәсьәләләрен башкаручы компьютерлар</td><td>элемтә каналлары: үрелгән пар, җепселле-оптик кабель, чыбыксыз элемтә</td><td>өстәмә җайланмалар: челтәр принтерлары, сканерлар, челтәр платалары, концентраторлар, коммутаторлар, маршрутизаторлар</td></tr>
<tr><td colspan="4">Локаль челтәрләрнең конфигурацияләре:</td></tr>
<tr><td>Боҗра</td><td>Радиаль (йолдыз)</td><td>Шинсыман</td><td>Агачсыман</td></tr>
<tr><td colspan="4">Челтәр операцион системасының төп функцияләре:</td></tr>
<tr><td>Эшче станцияләр арасында мәгълүмат алмашуны тәэмин итү</td><td>Программаларны һәм мәгълүматларны саклау</td><td colspan="2">Аппарат ресурсларын уртак файдалану</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Нәрсә ул компьютер челтәре?
2. Локаль компьютер челтәрләрен ни өчен төзиләр?
3. Нәрсә ул сервер? Эшче станция?
4. Нәрсә ул челтәр адаптеры? Концентратор? Коммутатор? Маршрутизатор?
5. Локаль челтәрләрдә, компьютерларны тоташтыру өчен, нинди линия (канал) төрләре кулланыла?
6. Локаль челтәрләрнең нинди топологияләре бар?
7. Мәктәбегезнең компьютер бүлмәләрендә нинди локаль челтәр топологияләре кулланылуын ачыклагыз.
8. «Клиент—сервер» технологиясенең нинди үзенчәлекле яклары бар?

§23 Глобаль челтәрләрне оештыру

Глобаль челтәрләр үсеше тарихы

Кешелек җәмгыяте тарихыннан билгеле булганча, күп кенә фәнни ачышлар һәм уйлап табулар кешелек җәмгыятенә, цивилизация үсешенә зур йогынты ясаган. Аларга пар двигателен уйлап табу, электрны ачу, атом көчен файдаланырга өйрәнү, радио уйлап табу һ.б. керә. Мөһим фәнни ачышлар һәм уйлап табулар тәэсирендә җитештерү һәм көнкүреш өлкәсендәге кискен үсеш-үзгәреш процессларын фәнни-техник революция дип атау кабул ителгән.

XX гасырның икенче яртысында компьютер техникасының барлыкка килүе һәм үсеше фәнни-техник революциянең иң мөһим факторы булды.

Әлеге процесста өч этапны аерып карыйк.

Беренче этап 1945 елда беренче электрон хисаплау машинасы (ЭХМ) барлыкка килүдән башлана. Якынча 30 ел дәверендә компьютерларны чагыштырмача бик аз кеше, гомумән, фән һәм җитештерү өлкәләрендә генә кулланган.

Икенче этап XX гасырның 70 нче еллар урталарында башлана һәм шәхси компьютерларның (ШК) барлыкка килүе һәм таралуы белән бәйле. Шәхси компьютерлар фәндә һәм җитештерүдә генә түгел, ә мәгариф системасында, хезмәт күрсәтү сферасында, көндәлек тормышта да киң кулланыла башлый. Шәхси компьютерлар өйләргә радиоалгычлар, телевизорлар, магнитофоннар белән беррәттән көндәлек тормышта еш кулланылучы техника буларак килеп керделәр.

Өченче этап Интернет глобаль компьютер челтәре барлыкка килү белән бәйле. Нәтиҗәдә язу өстәлендә урнаша алырлык шәхси компьютер гаять зур мәгълүмат дөньясына «тәрәзә» булып әверелде. «Дөньякүләм мәгълүмат киңлеге», «киберкиңлек» кебек яңа төшенчәләр барлыкка килде. Интернетның таралуы төрле илләрдә, төрле континентларда, шулай ук зур шәһәрләрдә һәм периферияда яшәгән кешеләр арасында булган мәгълүмати тигезсезлекнең социаль мәсьәләсен хәл итә. Нәкъ менә Интернетның үсеше цивилизация тарихында яңа мәгълүмати җәмгыять этабы якынлашу турында әйтергә нигез бирә.

Компьютерлар таралу белән бергә, **компьютер белеме** төшенчәсе барлыкка килә. Бу — кешенең компьютерны җәмгыяви һәм шәхси тормышында куллану мөмкинлеген бирүче белемнәре һәм осталыклары дәрәҗәсе.

ЭХМ үсешенең беренче этабында компьютер белеме программалауга кайтып кала иде. Программалау беренче чиратта югары уку йортларында өйрәнелгән, аны галимнәр, инженерлар, профессиональ программалаучылар яхшы белгән.

Икенче этапта компьютер белеменең гомуми дәрәҗәсе буларак шәхси компьютерларда гамәли программалар белән эш итә белүне, операцион

система тирәлегендә минимум кирәкле эш башкара алуны аңлый башлыйлар. Компьютер белеме, әлеге дәрәҗәдә мәктәпләрдә, күп санлы курсларда, мөстәкыйль режимда өйрәнү нәтиҗәсендә, массакүләм күренешкә әйләнә бара.

Өченче, хәзерге заман этабында, компьютер белеменең иң мөһим элементы булып Интернетны файдалана ала белү санала башлады. Тагын да киңрәк төшенчә — **мәгълүмати мәдәният** төшенчәсе барлыкка килде. Бөтендөнья челтәренә тоташкан компьютерлар саны нык арта бара. Башка кешеләр белән аралашу, дистанцион белем бирү, белешмә мәгълүмат эзләү, коммерция эшчәнлеге һәм башка максаттан компьютер куллана белү ихтыяҗы торган саен көчәя.

Глобаль челтәр төшенчәсе — бер-берсеннән ерак аралыкта урнашкан үзара берләшкән компьютерлар системалары — компьютер челтәрләре үсеше процессында барлыкка килгән. 1964 елда АКШта дошман ракеталарының якынлашуы турында алдан ук хәбәр итүче компьютер системасы ясалган була. Беренче хәрби булмаган өлкәдә куллану өчен ясалган глобаль челтәр — АКШның 1969 елда гамәлгә кертелгән ARPANET челтәре була. Ул фән өлкәсендә кулланылган һәм үзенә илдәге берничә университетның компьютерларын үзара берләштергән.

Үткән гасырның 80—90 нчы елларында төрле илләрдә күп кенә тармакара, төбәкара милли компьютер челтәрләре булдырыла. Аларның халыкара челтәргә берләшүе Интернет челтәрара тирәлеге базасында булган.

Интернет тарихында 1993 ел мөһим ел булып тора, бу елны **World Wide Web (WWW)** хезмәте — Бөтендөнья мәгълүмат челтәре (**Бөтендөнья пәрәвезе**) барлыкка килә. WWW барлыкка килү белән, Интернетка карата кызыксыну арта, аның көчле үсеш һәм таралу процессы башлана. Күпләр, Интернет турында сөйләгәндә, WWWны күз алдында тоталар, гәрчә ул аның бер хезмәте генә булса да.

Интернет — безгә сезнең белән төшенергә кирәк булган катлаулы аппаратлы-программ система ул. Бирелгән өч сорауга җавап табарга тырышып карыйк:

- Интернет нәрсәләрдән тора;
- ничек эшли;
- нәрсә өчен кулланыла.

Еш кына әдәбиятта «Интернет» сүзе урынына «Челтәр» терминын кулланалар (ихтирам белән баш хәрефтән). Без дә кайвакыт әлеге терминны файдаланырбыз.

Интернетның аппарат чаралары

Глобаль челтәрнең төп төзүче өлешләре булып компьютер төеннәре һәм элемтә каналлары тора.

Монда телефон челтәре белән охшашлык үткәрергә мөмкин: телефон челтәренең төеннәре булып үзара элемтә сызыгы белән берләштерелгән һәм шәһәр телефон челтәрен барлыкка китерүче АТС — автоматик телефон станцияләре тора. Һәрбер абонентның телефоны билгеле бер АТСка тоташтырыла.

Телефон станциясе белән абонентларның телефоннары тоташкан кебек үк, компьютер челтәренең төеннәренә кулланучыларның шәхси компьютерлары тоташтырыла. Өстәвенә компьютер челтәренең абоненты ролендә үзенең шәхси компьютеры аша аерым бер кеше дә, үзенең локаль челтәре аша бөтен оешма да була ала. Соңгы очракта төенгә локаль челтәрнең серверы тоташтырыла.

Челтәр тирәлеге белән мәгълүмат алышу хезмәтен күрсәтүче оешма челтәр хезмәте **провайдеры** дип атала. «Provider» инглиз сүзе «тәэмин итүче», «тәэминатчы» дигәнне аңлата. Кулланучы, провайдер белән аның төененә тоташу өчен, килешү төзи һәм алга таба күрсәтелгән хезмәтләр өчен түли (без телефон челтәре өчен түләгән кебек үк).

Төен бер яки берничә көчле компьютердан тора, алар өзлексез рәвештә челтәргә тоташкан халәттә торалар. Мәгълүмат хезмәтләре төендәге компьютерларда урнаштырылган сервер-программалар эше белән тәэмин ителеп тора.

> Һәрбер төен компьютерының Интернетта үз даими адресы бар; ул **IP-адрес** дип атала.

IP-адрес нокта аша языла 0дән алып 255 кә кадәр диапазондагы дүрт унарлы саннан тора. Мәсәлән:

193.126.7.29

128.29.15.124

Шундый ук IP-адресларны Челтәр кулланучыларының компьютерлары да ала, ләкин алар кулланучының челтәргә ялганган вакытында гына гамәлдә булалар, ягъни һәрбер яңа элемтә вакытында, төен компьютерларының адреслары үзгәрмичә калган чакта, IP-адреслар гел алышыналар.

Интернетта санлы IP-адреслар белән беррәттән кулланучылар өчен күпкә уңайлырак һәм аңлаешлырак булган тамгалы адреслар системасы да эшли. Ул **исемнәрнең доменлы системасы** дип атала (DNS — Domain Name System).

Мәсәлән, «МТУ-Интел» компаниясе серверының 195.34.32.11 IP-адресына `dialup.mtu.ru` домен исеме туры килә. Әлеге исем ноктлар белән бүленгән өч доменнан тора.

Доменлы исемнәр системасы иерархияле принцип буенча төзелгән. Уңнан беренче домен (аны суффикс дип тә атыйлар) — югары дәрәҗә домен, аннан соң килгәне — икенче дәрәҗә домен һ.б. Соңгысы (сулдан беренче) — компьютер исеме. Югары дәрәҗә доменнар географик (ике хәрефле) яки административ (өч хәрефле) булалар. Мәсәлән, Интернетның Россия зонасына *ru* домены туры килә. Тагын мисаллар: `uk` — Англия домены; `ca` — Канада домены; `de` — Германия домены; `jp` — Япония домены. Югары дәрәҗә административ доменнар ешрак Интернетның Америка зонасына туры килә: `gov` — АКШ хөкүмәт челтәре; `mil` — хәрби челтәр; `edu` — мәгариф челтәре; `com` — коммерция челтәре.

Интернет төеннәренең үз иерархиясе бар. Мәсәлән, Самарадагы билгеле бер төен Мәскәүдәге үз чиратында күп кенә Европа нигез челтәре белән тоташучы төеннәр белән тоташа. Соңгылары исә АКШ, Япония һәм башка төеннәр белән бәйләнештә торалар. Шулай да Интернет структурасы ул — бернинди дә агач түгел, ә нәкъ менә челтәр. Кагыйдә буларак, һәрбер төен бер генә түгел, ә берничә башка төен белән элемтәдә тора. Шуңа күрә төеннәргә бара торган мәгълүмат маршрутлары төрледән-төрле булырга мөмкин. Моның белән Челтәрнең эшләү тотрыклылыгы тәэмин ителә: бер төен сафтан чыкса да, башка төеннәргә барган мәгълүмат агымы өзелми. Алар бары тик үзләренең маршрутларын гына үзгәртә алалар.

Элемтә каналлары

Глобаль челтәрдә элемтәнең төрледән-төрле техник ысуллары бар:

- телефон линияләре;
- электр кабель элемтәсе;
- җепселле-оптик кабель элемтәсе;
- радиоэлемтә (радиореле линияләре, элемтә спутниклары аша).

Төрле элемтә каналлары төп өч үзлекләре белән аерылалар: *үткәрү сәләте, комачаулыкка тотрыклылык, бәя.*

Бәя параметры буенча иң кыйбатлылары булып җепселле-оптик линияләр санала, ә иң арзанлылары — телефон линияләре. Ләкин бәя төшү белән, линия эшчәнлегенең сыйфаты да түбәнәя: үткәрү сәләте кими, көчлерәк йогынтыга дучар була. Җепселле-оптик линияләр тулысынча диярлек комачаулыкларга дучар түгел.

Үткәрү сәләте — мәгълүматны канал буенча тапшыруның максималь тизлеге ул. Гадәттә, ул секундына килобитларда (Кбит/с) яки секундына мегабитларда (Мбит/с) бирелә.

Телефон линияләренең үткәрү сәләте — унлаган һәм йөзләгән (Кбит/с); җепселле-оптик линияләрнең һәм радиоэлемтә линияләренең үткәрү сәләте унлаган һәм йөзләгән Мбит/с белән үлчәнә.

Күп кенә Челтәр кулланучылары озак еллар буе төенгә коммутацияле (ягъни юнәлеше үзгәртелә алган) телефон линияләре аша тоташалар иде. Мондый тоташу **модем** дип исемләнгән махсус җайланма аша эшләнә. «Модем» сүзе ул — ике сүзнең кыскартылган берләшмәсе: «модулятор» — «демодулятор». Модем кулланучының компьютерында да, төен компьютерында да урнаштырыла ала. Модем дискрет сигналның (компьютер тарафыннан бирелгән) өзлексез (аналог) сигналга (телефон элемтәсендә кулланыла торган) үзгәреп торуын һәм кире үзгәртелүен тәэмин итә. Модемның төп характеристикасы булып мәгълүмат тапшыруның югары чик тизлеге санала. Төрле модемнарда ул 1200 бит/с тан 56 000 бит/с ка кадәр булган диапазонда тирбәлә.

Кабель элемтәсе, гадәттә, зур булмаган аралыкларда (бер шәһәрдәге төрле провайдерлар арасында) кулланыла. Зур аралыкларда радиоэлемтә куллану отышлырак. Бүгенге көндә кулланучыларның инде күбесе коммутацияле түбән тизлекле тоташулардан югары тизлекле коммутациясез элемтә линияләренә күчәләр.

Интернетның программ тәэминаты

Челтәрнең эше махсус программ тәэминат (ПТ) белән алып барыла. Әлеге программ тәэминат серверларда һәм кулланучыларның шәхси компьютерларында эшли. Сезгә информатика курсы базасыннан билгеле булганча, компьютерның бөтен программ тәэминатының нигезе булып барлык башка программаларның эшен оештыручы операцион система тора. Төен компьютерларының программ тәэминаты бик күптөрле. Шартлыча аны нигез (систем) һәм гамәлигә бүлеп карарга мөмкин. Нигез программ тәэминаты TCP/IP протоколы — Интернет протоколларының стандарт җыелмасы — нигезендә Челтәрнең эшен тәэмин итә, ягъни мәгълүмат тапшыру һәм кабул итү белән бәйле мәсьәләләрне хәл итә. Гамәли программ тәэминат Челтәрнең күп төрле мәгълүмат хезмәтләренә хезмәт күрсәтә, аларны **Интернет хезмәтләре** дип атарга килешенгән. Әлеге хезмәт серверларны һәм кайбер гамәли протоколлар аша мәгълүмат алмашучы клиент программаларын берләштерә. Һәр хезмәтнең үз сервер-программасы бар: электрон почта өчен, телеконференцияләр өчен, WWW өчен һ.б. Әгәр төен компьютерында әлеге хезмәтнең сервер-программасы эшләсә, ул Интернеттагы билгеле бер хезмәт серверы функциясен үти. Бер үк компьютер төрле вакытта төрле ярдәм серверларының функцияләрен үти ала; барысы да әлеге вакытта компьютерда нинди сервер-программа башкарылудан тора. Челтәр кулланучыларының шәхси компьютерларында төрле мәгълүмат хезмәтләренә ярдәм итү белән махсус программалар — **клиентлар** шөгыльләнә. Танылган клиент-программаларга мисаллар: Outlook Express — электрон почта клиенты, Internet Explorer — WWW хезмәте клиенты (браузер). Кулланучы билгеле бер Интернет хезмәте белән эшләгән вакытта, аның клиент-программасы һәм төендәге тиешле сервер-программа арасында элемтә урнаша. Әлеге программаларның һәрберсе мәгълүмат хезмәте күрсәтүдә эшнең үз өлешен башкара. Челтәрнең мондый эшләү ысулы **«клиент—сервер» технологиясе** дип атала.

Интернет ничек эшли

Интернетта **мәгълүмат тапшыруның пакет технологиясе** кулланыла. Моны яхшырак аңлау өчен, алдагы ситуацияне күз алдына китерегез. Сезгә икенче шәһәрдәге дустыгызга ниндидер күп битле документ (мәсәлән, сез үзегез язган роман басмасы) җибәрергә кирәк. Тулысынча конвертка сезнең бөтен романыгыз да сыймый, ә бандероль белән сезнең җибәрәсегез килми — артык озак барачак. Ул вакытта сез бөтен документны дүртәр битләп өлешләргә бүләсез, һәрбер өлешен почта конвертларына саласыз, һәрбер конвертта адрес язасыз һәм бу барлык конвертлар пачкасын почта тартмасына саласыз. Мисалга, сезнең романыгыз 100 биттән торса, сезгә

25 конверт җибәрергә туры киләчәк. Сез хәтта конвертларны төрле элемтә нокталарының төрле почта тартмаларына сала аласыз (кызык өчен, кайсылары тизрәк барып җитүен белү өчен). Аларның һәрберсендә дә бер үк адрес күрсәтелгәнгә күрә, барлык конвертлар да сезнең иптәшегезгә барып җитәргә тиешләр. Һәм тагын, иптәшегезгә романны тулысынча яңадан җыярга уңайлы булсын өчен, конвертларга тәртип номерларын сугарга киңәш итәлә.

Интернетта мәгълүматны пакетлап тапшыру да аналогик рәвештә башкарыла. Аның эше өчен алда әйтелгән **TCP/IP протоколы** җавап бирә. Серле хәрефләрнең нәрсә аңлатканын ачыкларга вакыт.

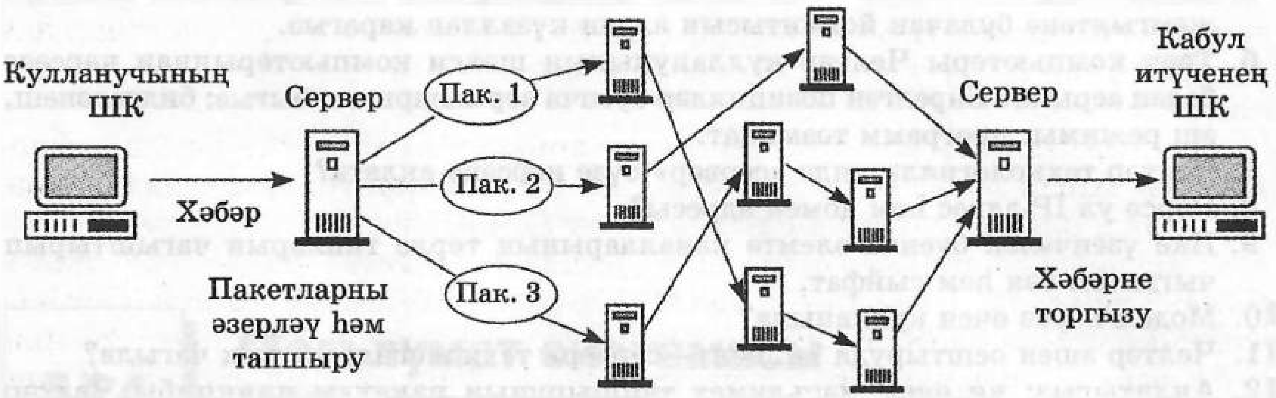
Чынбарлыкта сүз ике протокол турында бара. Беренчесе — **TCP-протоколы**: Transmission Control Protocol — тапшыру белән идарә итү протоколы. Нәкъ шушы протокол ярдәмендә Челтәр буенча тапшырылырга тиешле һәр хәбәр өлешләргә бүленә. Әлеге өлешләр *TCP-пакетлар* дип атала. Илтеп җиткерү өчен, пакетлар IP-протоколына тапшырыла, ул, һәрбер пакетка күчерү өчен, кирәкле IP-адресны һәм тагын кайбер хезмәти мәгълүматны өстәп яза. Шулай итеп, TCP-пакет ул — роман «кисәкләре» һәм кабул итеп алучының адресыннан торган конверт аналогы. Мондый пакетларның һәрберсе башкаларына бәйсез рәвештә челтәр буенча мөстәкыйль күчәчәк, ләкин алар барысы да адресат янында җыелачаклар. Алга таба TCP-протоколы буенча кире процесс кайтарыла: аерым пакетлардан башлангыч хәбәр җыела. Монда, әлбәттә, конвертлардагы тәртип саннары кирәк; шундый ук номерлар TCP-пакетларда да бар. Әгәр пакетларның кайсысы булса да барып җитмәсә яки тапшыру вакытында бозылса, аны кабаттан тапшыру соратылачак.

> **TCP**-протоколы буенча тапшырылучы хәбәр тапшыручы серверда пакетларга бүленә һәм кабул итеп алучы серверда башлангыч халәтенә кайта.

IP-протоколның (Internet Protocol) кулланылышы — һәрбер аерым пакетны билгеләнгән урынына илтү. Пакетлар бер төеннән икенче төенгә эстафета таякчыклары шикелле күчереләләр. Бер үк хәбәрдән алынган төрле пакетларның маршрутлары төрле булырга мөмкин. Пакетларны тапшыру механизмы 4.16 нчы рәсемдә күрсәтелгән. Маршрут турында сорау һәрбер пакет өчен аерым хәл ителә. Барысы да эшкәртү вакытында аны кая җибәрергә отышлырак булудан тора. Әгәр челтәрнең кайсыдыр урынында «өземтә» барлыкка килсә, пакетлар тапшырылганда ул урын әйләнеп үтелә.

Шулай итеп, теләсә кайсы вакытта һәм Челтәрнең теләсә кайсы каналы буенча «буталган» килеш төрле хәбәрләрдән күп төрле пакетлар тапшырыла. Теләсә кайсы элемтә каналын файдалануның үз бәясе бар: шәһәрара, халыкара телефоннан сөйләшүләр инде, әлбәттә, ярыйсы гына кыйбат. Әгәр Челтәрдә эшләү дәверендә сез сеанс вакыты буена монополь рәвештә халыкара каналны алып торгансыз икән, чыгымнарыгыз сезне

бик тиз бөлгенлеккә төшерәчәк. Ләкин күрсәтелгән технология буенча каналны сез йөзләгән (ә бәлки, меңләгән) кулланучы белән бүләсез һәм шуңа күрә сезгә чыгымнарның кечкенә өлеше генә туры килә.



4.16 нчы рәсем. Глобаль челтәрдә мәгълүмат тапшыруның пакет технологиясе

Төп төшенчәләр системасы

Глобаль челтәрләрне оештыру			
Глобаль челтәр — бер-берсеннән зур аралыкта урнашкан берләштерелгән компьютерлар системасы.			
Интернетны булдыру — мәгълүмати җәмгыятькә иң мөһим адым			
World Wide Web — Бөтендөнья пәрәвезе — Интернетның иң мөһим хезмәте			
Интернетның аппарат чаралары		Интернетның программ тәэминаты	
Компьютер төеннәре	*Элемтә каналлары:* телефон, җепселле-оптик, радио, иярченле h.б.	*Система:* TCP протоколы, IP протоколы	*Гамәли:* электрон почта программалары, телеконференцияләр, WWW эзләү программалары h.б.
Интернетта адресацияләү системасы: IP-адреслар һәм домен исемнәре			

Сораулар һәм биремнәр

1. Аңлатыгыз: ни өчен компьютер техникасы барлыкка килү һәм үстерүне XX йөз фәнни-техник революциясенең иң мөһим факторы буларак карарга мөмкин.
2. Глобаль компьютер челтәре чаралары ярдәмендә нинди техник һәм социаль мәсьәләләр хәл ителә?

3. Нәрсә ул глобаль челтәр? Нәрсә ул Интернет?
4. Компьютер техникасы үсеше белән компьютер белеме турындагы күзаллаулар ничек үзгәргән?
5. Компьютер техникасы һәм глобаль челтәрнең алга таба үсешенең кешелек җәмгыятенә булачак йогынтысын алдан күзаллап карагыз.
6. Төен компьютеры Челтәр кулланучының шәхси компьютерыннан нәрсәсе белән аерыла? Бирелгән позицияләр буенча аермаларны табыгыз: билгеләнеш, эш режимы, программ тәэминат.
7. Челтәр технологияләрендә «сервер» сүзе нәрсәне аңлата?
8. Нәрсә ул IP-адрес һәм домен адресы?
9. Ике үзенчәлек буенча элемтә каналларының төрле типларын чагыштырып чыгыгыз: бәя һәм сыйфат.
10. Модем нәрсә өчен кулланыла?
11. Челтәр эшен оештыруда «клиент—сервер» технологиясе ничек чагыла?
12. Аңлатыгыз: ни өчен мәгълүмат тапшыруның пакетлы принцибы Челтәр эшенең ышанычлыгын арттыруга ярдәм итә?
13. TCP һәм IP протоколларның билгеләнешендә нинди аермалыклар бар?
14. Аңлатыгыз: ни өчен Интернет челтәре буенча халыкара элемтә телефон яки телеграф элемтәсеннән арзанрак?

5 нче бүлек

Мәгълүмат системаларын ясау һәм куллану технологияләре

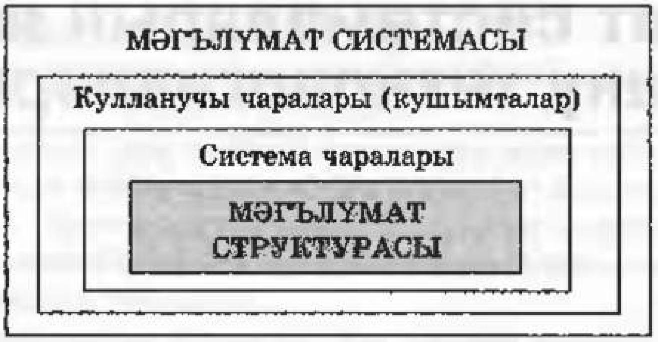
§24 Мәгълүмат системасы (МС) төшенчәсе, МС классификациясе

Мәгълүмат системаларының билгеләнүе

Әлеге бүлекнең эчтәлеге информатиканың мөһим гамәли өлкәләренең берсенә — мәгълүмат системаларына багышланган. Киң мәгънәдә, **мәгълүмат системасы** дип, максаты мәгълүмат белән эшләүгә юнәлтелгән теләсә нинди оештыру структурасын атарга мөмкин, мәсәлән, китапханә, тимер юлларның белешмә бүлеге, ММЧ (газета редакцияләре, телеүзәк, радиостудия). Бу мәгънәдә оешманың идарә итү структурасының барлык бүлекләре: бухгалтерия, кадрлар бүлеге, фәнни-техник мәгълүмат бүлеге h.б. мәгълүмат системасы булып тора. Мисалларны дәвам итәргә мөмкин. Барлык әлеге хезмәтләр дә компьютерлар барлыкка килгәнче үк булганнар һәм бүгенге көндә дә бар. Аерма шунда ки, элек мәгълүмат белән эшләүнең «кәгазь» технологияләрен, мәгълүмат эшкәртү өчен гадәти чараларны кулланганнар, ә бүген ешрак компьютердан файдаланалар.

Теләсә кайсы мәгълүмат системасының нигезендә структуралашкан мәгълүмат җыелмасы — **мәгълүмат структурасы** ята (5.1 нче рәсем). МС эшен тәэмин итү өчен, ярдәм итү чаралары булырга тиеш, алар система һәм кулланучы чараларына бүленәләр. Система чараларының билгеләнеше — мәгълүматның сакланылышын, яңартылуын һәм иминлеген тәэмин итү. Кулланучы чараларының (кушымталарның) билгеләнеше — ахыр кулланучыларның, ягъни мәгълүмат системасын кулланачак кешеләргә эшләү уңайлыгын булдыру.

Алга таба сүз компьютер мәгълүмат системалары турында барачак.

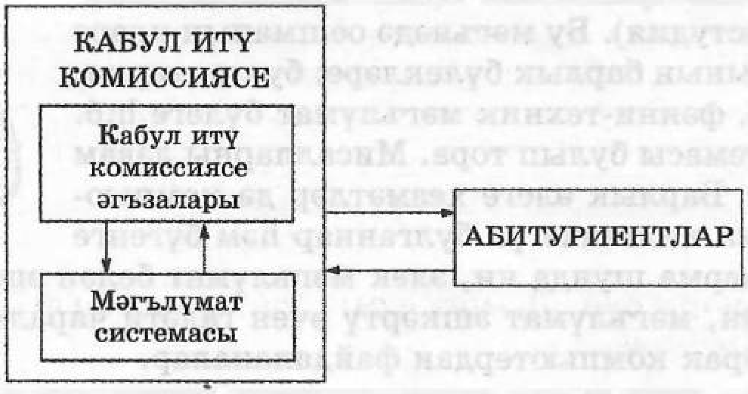


5.1 нче рәсем. Мәгълүмат системасының составы

Мәгълүмат системасы (МС) ул — аерым практик куллану өлкәсенә ия булган, мәгълүматны зур күләмдә саклау, эзләү, эшкәртү һәм таппыру өчен билгеләнгән, компьютер техникасы нигезендә төзелгән система.

Мәгълүмат системасын куллану мисалы

Мәгълүмат системасын куллануның практик өлкәсен тасвирлау өчен, 15 нче параграфта карап кителгән университетка абитуриентлар кабул итү мисалына әйләнеп кайтыйк. Барлык кабул итү эшен оештыруны югары уку йортының «Кабул итү комиссиясе» дип аталучы бүлекчәсе башкара. 5.2 нче рәсемдә схема рәвешендә кабул итү комиссиясе эшендә мәгълүмат системасы урыны күрсәтелгән.



5.2 нче рәсем. «Университетның кабул итү кампаниясе» системасының составы һәм структурасы

Университетка кабул итүнең барлык процессы «Университетка кабул итү кампаниясе» исеме астындагы система буларак карала. Аның астсистемалары булып «Кабул итү комиссиясе» һәм «Абитуриентлар» тора. Мәгълүмат системасы кабул итү комиссиясенең астсистемасы булып тора.

Мәгълүмат системасының төп функциясе — кабул итү кампаниясе барышында барлык килеп торган мәгълүматны саклауны һәм җәһәт рәвештә эшкәртүне, шулай ук документлар: исемлекләр, белешмәләр, ведомостьлар, отчетлар һ.б.ны әзерләүне тәэмин итү. Элеккеге вакытлар-

да бу барлык катлаулы эш тә кулдан эшләнгән, ә хәзер аны барлык югары уку йортларында диярлек компьютер мәгълүмат системасы ярдәмендә башкаралар. Мәгълүмат системасы «үзе» югары уку йортына кабул итү буенча бернинди дә карар кабул итмәгәнен билгеләп үтәргә кирәк. Ул бары тик кабул итү комиссиясе әгъзаларына гына ярдәм итә.

Техник чаралар буенча мәгълүмат системаларын классификацияләү

Бүгенге көндә булган күп санлы һәм күп төрле мәгълүмат системаларын, төрле билгеләренә карап, классификацияләргә мөмкин. Классификациянең беренче билгесе — техник чараларны куллану буенча. Иң гади мәгълүмат системасы *бер компьютерда* эшли. Барлык мәгълүмат та әлеге машинаның хәтерендә саклана һәм шунда ук системаның бөтен программ тәэминаты башкарыла.

Икенче вариант — *локаль челтәр базасындагы мәгълүмат системасы*. Гадәттә, бу — учреждениеләргә, оешмаларга, фирмаларга хезмәт күрсәтүче мәгълүмат системалары. Мондый системада әйләнеп йөрүче мәгълүмат челтәр буенча төрле кулланучылар арасында тапшырыла ала; һәркемгә дә гомумачык мәгълүматның төрле өлешләре челтәрнең төрле компьютерларында саклана ала.

Һәм, ниһаять, өченче вариант ул — *глобаль компьютер челтәре базасында* эшләүче мәгълүмат системасы. Сезгә билгеле булган барлык Интернет хезмәтләрен дә шундыйлардан дип санарга була. Алар арасында иң масштаблысы булып World Wide Web тора. Әмма ләкин гомуми булмаган, ә керү рөхсәте һәм масштабы чикләнгән бик күп глобаль мәгълүмат системалары бар — ул корпоратив системалар. Алар үзара бер ведомство оешмаларының локаль челтәрләрен берләштерә алалар һәм төбәк, министрлык һ.б. кысаларында алар белән гомуми нәтиҗәле идарә итүдә булышлык итәләр. Әгәр сезгә ерак араларга тимер юл һәм авиабилетлар сатып алырга туры килгән булса, димәк, сезнең махсуслашкан глобаль челтәр базасында эшләүче, траспорт мәгълүмат системасы белән файдаланганыгыз бар.

Билгеләнешләре буенча мәгълүмат системаларын классификацияләү

Хәзер мәгълүмат системаларын классификацияләүнең башка принцибын карыйк: билгеләнешләре буенча, ягъни башкарыла торган функцияләре буенча. Мәгълүмат системасының аеруча иске һәм традицион төре булып **мәгълүмати-белешмә** һәм **мәгълүмати-эзләү системасы (МЭС)** тора. Мондый системаларны кулланганда төп максат — кулланучының соравына диалог режимында җәһәт җавап алу. Мәгълүмати-эзләү системасына хас үзлек булып мәгълүматның зур күләмдә саклануы, аларның даими яңаруы тора. Гадәттә, кулланучы үзенең соравына җавапны тиз алырга тели, шуңа күрә системаның сыйфаты күп очракта мәгълүмат эзләүнең һәм җавап бирүнең тизлеге белән билгеләнә.

МЭС эше вакытында мәгълүмат эшкәртүнең катлаулы ысуллары кулланылмый. МЭС эшли торган мәгълүмат саклау урыны *мәгълүмат*

базасы дип атала. Белешмә системасының мисалы булып, китапханәдәге кирәкле китапның барлыгын яки бирелгән тематика буенча әдәбият табуны тәэмин итүче, эре китапханә мәгълүмат-эзләү системасы тора. Интернетның эзләү серверлары ул — челтәр ресурсларының мәгълүмати-белешмә системалары.

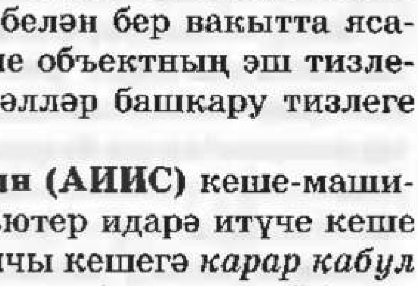
Мәгълүмат системаларының икенче төре — **идарә итүче системалар.** Мондый системаларның төп билгеләнеше — *идарә итүче карарларның* эшләнеше. Идарә итүче системалар яки тулысынча автомат рәвештә, яки автоматлаштырылган булалар.

Автомат рәвештә идарә итү системалары (АРИИС) кеше ярдәменнән башка эшлиләр. Бу — техник җайланмалар, җитештерү чаралары, технологик процесслар белән идарә итүче системалар. Мәсәлән, АРИИС физик лабораторияләрдә элементар кисәкчекләр тизәйткеченең эше, химик реактор яки җитештерү предприятиесендә автомат линиясе белән идарә итү өчен кулланыла. Мондый системаларда (6 нчы параграфның 2.3 нче рәсемендә күрсәтелгән) идарә итүнең кире элемтә белән идарә итүнең кибернетик схемасы гамәлгә ашырылган. Идарә итү системасының ролен программалаучы төзегән программа буенча эшләүче компьютер башкара.

АРИИСта идарә итү *реаль вакыт режимында* бара. Бу идарә итүче командаларның идарә ителүче физик процесслар белән бер вакытта ясалырга тиешлеген аңлата. Шуңа күрә идарә ителүче объектның эш тизлеге арту белән, идарә итүче компьютерның да гамәлләр башкару тизлеге артырга тиеш.

Автоматлаштырылган идарә итү системаларын (АИИС) кеше-машина системалары дип атарга да була. Аларда компьютер идарә итүче кеше ярдәмчесе ролен үти. АИИСта компьютерның бурычы кешегә *карар кабул итү* өчен кирәк булган мәгълүматны оператив рәвештә бирүдән гыйбарәт. Компьютер, аңа кертелгән математик модельләр нигезендә, мәгълүматның гаять катлаулы эшкәртелүен башкара ала. Бу технологик һәм экономик исәпләүләр булырга мөмкин.

Әлбәттә, АИИСта да кулланучылар соравына компьютердан җавап алуның вакыт чикләре бар. Ләкин әлеге чикләр, автомат системалардагы кебек, алай ук катгый түгел. Сирәк кенә автоматлаштырылган идарә итү системаларында астсистема булып МЭС килә ала. Эре АИИС предприятиеләр, энергосистемалар һәм хәтта тулы бер җитештерү тармаклары белән идарә итүне тәэмин итәләр.



Мәгълүмат системаларының тагын бер төре булып **компьютер базасында укыту системасы тора.** Мондый системаның иң гади варианты — кулланучы индивидуаль режимда эшли ала торган шәхси компьютердагы укыту программасы. Мәктәптә укытыла торган барлык фәннәрдән һәм профессиональ укытуның барлык курсларыннан да диярлек бик күп шундый программалар бар. Компьютер челтәренең мөмкинлекләрен файдаланучы системалар күпкә катлаулырак. Локаль

челтәрдә, ярышу яки эшлекле уен формасын кулланып, укучылар белән аралашу элементлары кергән укыту оештырып була.

Күпкә катлаулырак һәм масштаблырак укыту системасы булып глобаль челтәрдә эшләүче **дистанцион укыту системасы** санала. Дистанцион белемне XXI гасыр белеме дип атыйлар. Илнең алга киткән күп кенә югары уку йортлары каршында дистанцион бүлекләр инде бар, халыкара дистанцион белем бирү системасы формалаша. Мондый системалар, яшәү урыннарына, яшенә, мөмкин булган физик чикләргә дә карамыйча, сыйфатлы белемгә юл ачалар. Югары тизлекле элемтә системалары мультимедиа технологиясе белән берлектә реаль вакыт режимында (on line) белем оештырырга, дистанцион лекцияләр, семинарлар, конференцияләр үткәрергә, зачетлар һәм имтиханнар кабул итәргә мөмкинлек бирәләр.

Һәм, ниһаять, игътибарны аерым предмет өлкәләрендәге белемнәрнең модельләренә нигезләнгән **эксперт системаларына** юнәлтик. Эксперт системалары «Ясалма интеллект» дип аталган информатика бүлегенә карыйлар. Эксперт системасы үз эченә билгеле бер фән өлкәсендәге югары квалификацияле белгеч белемнәрен туплап тора һәм катлаулы карарлар кабул иткәндә, авыр чишелешле мәсьәләләр белән эшләгәндә кулланучыга консультация бирү өчен файдаланыла. Эксперт системалары ярдәмендә хәл ителә торган проблемаларга мисаллар булып: авыруга диагноз кую; катлаулы техниканың ватылу сәбәпләрен ачыклау (мәсәлән, космик корабль); ватылу буенча рекомендацияләр; идарә итүченең кабул ителәчәк карарының мөмкин булган нәтиҗәләрен билгеләү h. б. Мәгълүмати-эзләү системалары сыман, эксперт системалары еш кына автоматлаштырылган идарә итү системалары (АИИС) составына астсистема буларак керәләр.

Без карап үткән мәгълүмат системаларының исемлеге тулы түгел. 30 нчы параграфта геомәгълүмат системалары турында сөйләнeләчәк (ГМС). Шулай ук фәнни тикшеренүләрне автоматлаштыру системалары (ФТАС), проектлауны автоматлаштыру системалары (ПАС) h. б. да бар. Барысын да тәфсилләп сөйләү мәктәп дәреслеге кысаларында мөмкин түгел.

Сораулар һәм биремнәр

1. Хәзерге мәгълүмат системасының нинди төп үзенчәлекләрен билгеләп үтәргә мөмкин?
2. Түбәндәге системалар нинди МС төрләренә туры килә:
   - илнең төрле төбәкләре өчен һава торышын прогнозлау системасы;
   - пилотсыз космик корабль белән идарә итү системасы;
   - эре аэропортның диспетчер хезмәте системасы;
   - кардиологик хастаханәдә диагностика системасы?
3. Мәктәп эшчәнлегендә мәгълүмат системасы куллануның мөмкин өлкәләрен уйлап табыгыз. Сез уйлап чыгарган һәр система нинди МС төрләренә карый?

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="6">Мәгълүмат системалары</th></tr>
<tr><td colspan="3">МСның билгеләнеше</td><td colspan="3">МС составы</td></tr>
<tr><td colspan="3">Саклау, эзләү, эшкәртү, билгеле бер куллану өлкәләре өчен зур күләмле мәгълүматлар тапшыру</td><td>Мәгълүмат структурасы</td><td>Систем тәэминат чаралары</td><td>Кулланучы тәэминат чаралары</td></tr>
<tr><td colspan="3">Кушымта өлкәсе</td><td colspan="3">Техник база</td></tr>
<tr><td>Белешмә-мәгълүмат</td><td>Идарә итү, карар кабул итү</td><td>Укыту һ.б.</td><td colspan="2">Бер компьютерда</td><td>Компьютер челтәре базасында (локаль яисә глобаль)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Мәгълүмат системаларының төрләре</td></tr>
<tr><td>МЭС — мәгълүмат-эзләү системалары</td><td>АРИИС — автомат рәвештә идарә итү системалары</td><td>АИИС — автоматлаштырылган идарә итү системалары</td><td>ГМС — геомәгълүмат системалары</td><td>ЭС — эксперт системалары</td><td>Укыту системалары һ.б.</td></tr>
</table>

§ 25 Мәгълүмат структурасы буларак компьютер текст документы

Борынгы заманнардан алып бүгенге көнгә кадәр кешеләр өчен белемнең иң мөһим чыганагы китап булган һәм булып кала бирә. Китап тексты аерым структурага ия. Ул кисәкләргә, бүлекләргә, параграфларга, өлешләргә бүленә. Структураның булуы укучыга китапның эчтәлегенә төшенергә, тиз арада кирәкле мәгълүматны эзләп табарга ярдәм итә. Китапның башында яисә ахырында эчтәлек урнаштырыла, анда бүлекләрнең башламнары һәм аларның беренче битләренә *сылтамалар* күрсәтелә.

Китапларда мәгълүмат эзләүнең тагын бер чарасы булып **предметлар күрсәткече** тора. Предметлар күрсәткече еш рак уку әдәбиятында файдаланыла. Аларда алфавит тәртибендә текстның төп терминнары урнаштыры-

ла, һәм әлеге төшенчәләр аңлатылган яисә кулланылган китап битләренә *сылтамалар* бирелә. Укучы, китап текстында кирәкле урынны эзләп тапсын өчен, ул битләрне актара-актара, сылтама күрсәткән биткә барып җитәргә тиеш.

Сылтамаларның кәгазь басмаларда кулланылучы тагын бер тибы бар: *тышкы мәгълүмат чыганакларына сылтамалар:* китапларга, периодик басма мәкаләләренә, закон чыгару мәкаләләренә, дәүләт документларына һ.б. Алар яисә текст фрагментына сылтама бирелгән шул ук сноска битендә яисә китап ахырында бирелгән әдәбият исемлегенең язма номерын күрсәтү юлы белән бирелә. Мондый сылтама буенча сез үзегезнең өйдәге яисә башка китапханәдә, бәлки, китап кибетендә кирәкле басманы эзлисез.

Сылтамалар методикасы электрон (санлы) текстларда һәм документларда да кулланыла. Ләкин ул сыйфаты ягыннан алдарак әйтелгәннән аерыла: мондый сылтамалар тиз арада кирәкле бүлеккә яки текстның теләсә кайсы фрагментына, мәгълүматның тышкы чыганаклары компьютерда яки, челтәр элемтәсе аша кереп була торган башка компьютерларда санлы формада саклана торган булсалар, хәтта аларга да күчәргә мөмкинлек бирәләр. Андый сылтамаларны **гиперсылтамалар** дип атыйлар. Структурага ия булган, гиперсылтамалар ярдәмендә эшләнгән текстны (документны) **гипертекст** дип атарбыз.

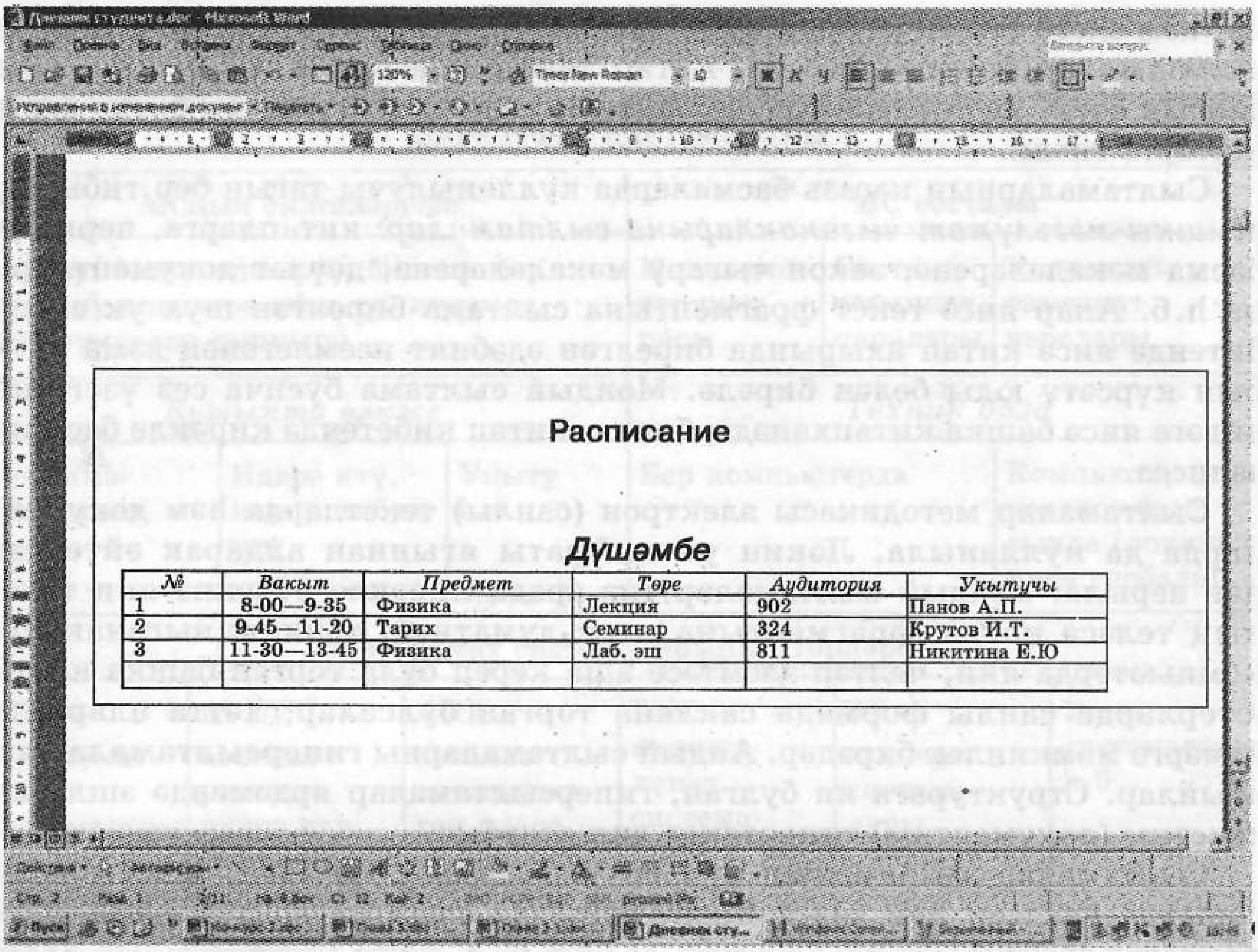
Сылтамалар механизмын куллану ярдәмендә, мәсәлән, текст процессорында ясалган һәм текст процессорында ачылган документны, мәгълүматлар структурасына үзгәртеп, гадәти мәгълүмат системасының нигезе итеп ясарга мөмкин.

Эчтәлекләр һәм күрсәткечләр куллану

Microsoft Word текст процессоры ярдәмендә төзелгән мәгълүмат системасы мисалын карап китик. Уку процессында студентка кирәкле төрле мәгълүмат сакланачак студент көндәлеге булдырырга кирәк булсын. Мондый мәгълүматка дәресләр манзарасын һәм өйрәнелә торган дисциплиналар буенча мәгълүматны кертеп була. Һәр дисциплина буенча курс программасы, тәкъдим ителгән әдәбият, имтихан билетлары эчтәлеге тәкъдим ителәчәк. Монда ук лекция конспектларын, агымдагы өлгереш турында мәгълүматны һәм башка файдалы мәгълүматны кертергә мөмкин булачак.

Мондый мәсьәләнең универсаль чишелеше булып МБИС — мәгълүмат базасы белән идарә итү системасы чараларын файдаланып мәгълүмат базасын төзү тора. Әмма ләкин системага югары таләпләр куелмаса, Word ярдәмендә төзелгән гиперструктура белән генә дә эш итәргә мөмкин.

Мондый документ эчтәлектән башланырга тиеш. Эчтәлекнең һәрбер пункты документның тиешле бүлегенә гиперсылтаманы хәтерләтергә тиеш. Ләкин «үз кулларың белән» эчтәлек эшләү мәҗбүри түгел. Word аны автоматик рәвештә ясый ала. Аның ничек ясалуын карап үтик.



5.3 нче рәсем. Көндәлекнең беренче бите

5.3. нче рәсемдә күрсәтелгәнчә, көндәлекнең беренче битен формалаштырудан башлыйбыз.

«Расписание» юлын түбәндәге алгоритм буенча беренче дәрәҗә башлам буларак форматлыйбыз:

1) юлны аерымлап алырга;
2) **Формат, Стильләр һәм форматлау** командаларын үтәргә;
3) ачылган тәрәздә **Башлам 1** стилен сайларга (беренче дәрәҗә башлам).

Алга таба «Дүшәмбе» сүзе язылган юлны аерып алыйк һәм аңа **Башлам 2** стилен билгелик (икенче дәрәҗә башлам).

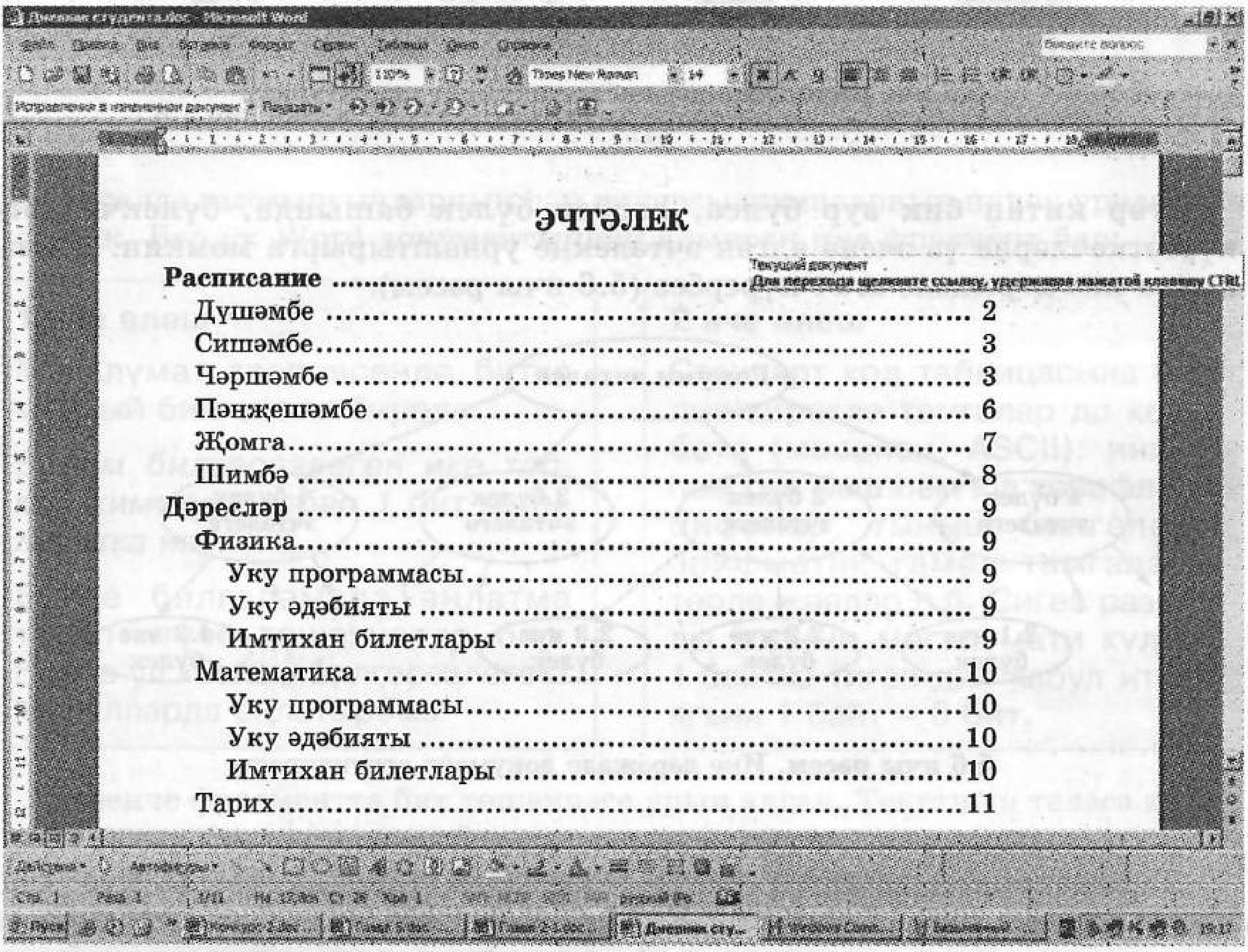
Сишәмбе расписаниесе урнашкан икенче биттә «Сишәмбе» сүзенә **Башлам 2** стилен билгелик. Һ.б.

«Дәресләр» бүлеген керткәндә, аның башламына **Башлам 1** стиле билгеләнә. «Физика», «Математика», «Тарих» һ.б. бүлекчә башламнарына **Башлам 2** стиле билгеләнә. «Уку программасы», «Уку әдәбияты», «Имтихан билетлары» бүлекчә башламнарына **Башлам 3** стиле билгеләнә (өченче дәрәҗә башламнар).

Кертү, Бит номеры командасы белән битләргә номерлар куеп чыксак файдалырак булыр.

Шуннан соң эчтәлек ясарга мөмкин. Ул болай эшләнә:

1) **курсорны эчтәлек куелырга тиешле текст позициясенә урнаштырырга (моның алдыннан «Эчтәлек» сүзен кертергә була, ә киләсе юлга курсорны урнаштырырга).**
2) **Керту, Сылтама, Эчтәлек һәм күрсәткечләр** командасын үтәргә. Диалог тәрәзендә тиңдәшле режимнарны сайлагач (яки тәкъдим ителгәнне кабул иткәч), ОК кнопкасына чиртерегез. Сез күрәчәк рәсем 5.4 нче рәсемдә бирелгән.



ЭЧТӘЛЕК

Расписание ....

Дүшәмбе 2
Сишәмбе.................... 3
Чәршәмбе 3
Пәнҗешәмбе.................... 6
Җомга.................... 7
Шимбә 8

Дәресләр 9

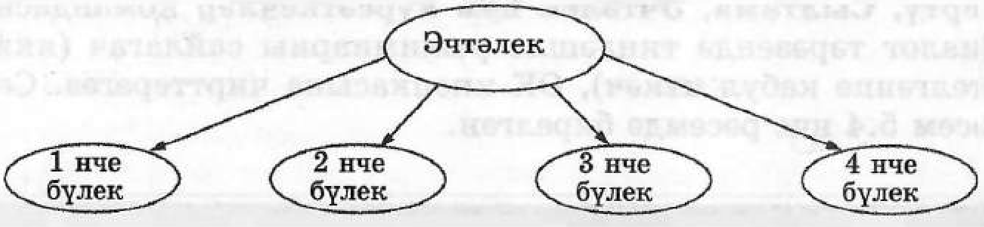
Физика.................... 9
Уку программасы.................... 9
Уку әдәбияты 9
Имтихан билетлары 9
Математика 10
Уку программасы....................10
Уку әдәбияты 10
Имтихан билетлары 10
Тарих....................11

5.4 нче рәсем. Автомат рәвештә төзелгән эчтәлек

Ә хәзер кирәк булган бүлеккә тиз арада күчү өчен, тычкан күрсәткечен эчтәлекнең тиешле урынына төбәп һәм *Ctrl* клавишына баскан килеш сул төймәгә чиртерү җитә. Мәсәлән, әгәр «Дүшәмбе» сүзенә чиртсәк, экранда 5.3 нче рәсемдәге сурәт килеп чыгар.

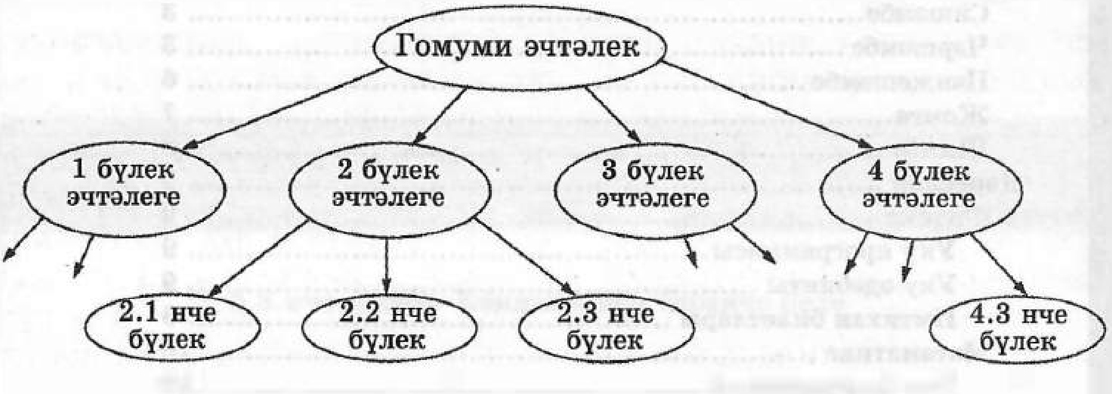
Әгәр көндәлек яңа бүлекләр белән тулыланып барса, аларның башламнарына тагын шулай стильләр (дәрәҗәләр) билгеләргә кирәк булачак. Аннары курсорны элеккеге эчтәлеккә урнаштырырга һәм **Эчтәлек һәм күрсәткечләр** командасын башкарырга кирәк. Диалог тәрәзендә **Билгеләнгән эчтәлекне алмаштырыргамы** соравына **Әйе** дип җавап бирергә кирәк.

Эчтәлекләр һәм сылтамалар куллану ул — бәйләнешләрне вертикаль буенча оештыру. Югарыда китерелгән элемтәләр структурасы ул — 5.5 нче рәсемдә күрсәтелгән принцип буенча төзелгән, бер дәрәҗәле агач.



5.5 нче рәсем. Бер дәрәҗәле документ структурасы

Әгәр китап бик зур булса, һәрбер бүлек башында, бүлекчәләргә күрсәткечләрне үз эченә алган эчтәлекне урнаштырырга мөмкин. Ул вакытта ике дәрәҗәле агач күрербез (5.6 нчы рәсем).



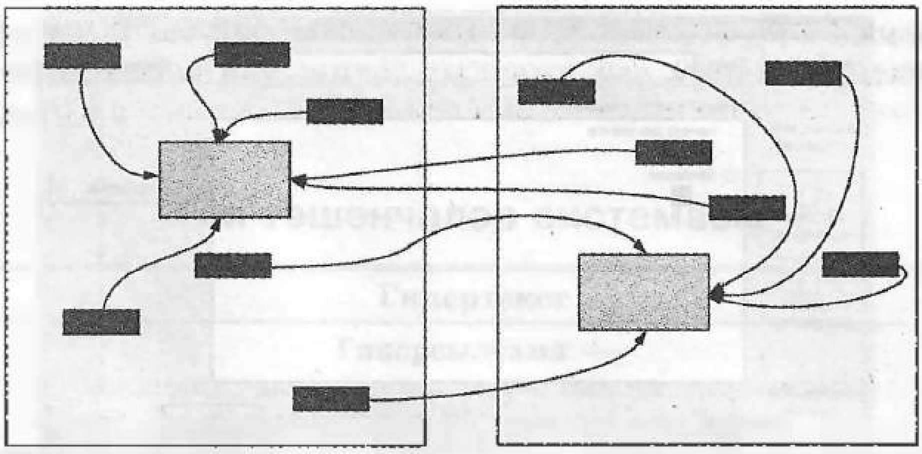
5.6 нчы рәсем. Ике дәрәҗәле документ структурасы

Дәрәҗәләрнең мондый үстерелеше алга таба да дәвам итә ала. Компьютерның файл структурасы белән охшашлыгын җиңел күрергә мөмкин: эчтәлек ул — иерархияле структура төзүче папкалар, ә бүлек текстлары — файллар.

Кыстыргычлар һәм гиперсылтамалар куллану

Гиперсылтамалар ярдәмендә текст документында горизонталь элемтәләр дә, төрле юнәлештәге һәм төрле дәрәҗәдәге элемтәләр дә оештырырга була. Әлеге элемтәләрне (аларны гиперэлемтәләр дип атыйлар) бер үк яисә төрле бүлекләрнең фрагментлары арасында урнаштырырга була. Андый элемтә системасы схема рәвешендә 5.7 нче рәсемдә күрсәтелгән.

Мондый элемтәләр структураны оештыручы ике элемент: кыстыргычлар һәм гиперсылтамалар ярдәмендә ясалалар. 5.7 нче рәсемдә кыстыргычлар урнаштырылган текст фрагментлары зур соры турыпочмаклар белән, ә гиперсылтамалар кечкенә кара турыпочмаклар белән бирелгән.



5.7 нче рәсем. Текст документында горизонталь гиперәлемтәләр

Мисалда кыстыргычларның һәм гиперсылтамаларның ничек урнашуын карыйк. Бер үк Word документыннан алынган ике фрагмент бар:

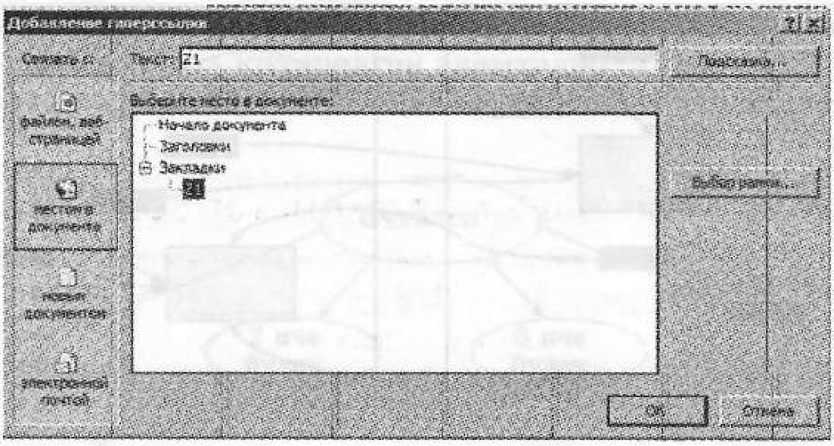
1 нче өлеш	2 нче өлеш
Мәгълүмат теориясендә битка мондый билгеләмә бирелә: *Белем билгесезлеген ике тапкыр киметүче хәбәр 1 бит мәгълүматка ия* Әлеге билгеләмәдә аңлатма таләп итүче төшенчәләр бар. Нәрсә ул «белем билгесезлеге»? Мисалларда аңлатырбыз.	Стандарт код таблицасына барлык кирәкле тамгалар да кереп бетә (мәсәлән, ASCII): инглиз һәм рус баш һәм юл хәрефләре, цифрлар, тыныш билгеләре, арифметик гамәл тамгалары, төрле җәяләр һ.б. Сигез разрядлы кодның мәгълүмати күләме 1 байтка тигез дип кабул ителә, ягъни 1 байт = 8 **бит.**

Беренче фрагментта бит төшенчәсе урын алган. Текстның теләсә кайсы урыныннан бит төшенчәсе булган җиргә чыгу өчен, кыстыргычны шушы төшенчәгә урнаштырыйк. Кыстыргычны куяр өчен:

1) кирәкле фрагментны аерып алырга яки курсорны аның башына урнаштырырга;
2) **Кертү, Кыстыргыч** командасын үтәргә;
3) ачылган диалог тәрәзендә кыстыргычның исемен кертергә (хәрефтән башланган һәм буш аралары булмаган теләсә нинди исем), мәсәлән Z1;
4) **Өстәргә** төймәсенә басарга кирәк.

Кыстыргыч әзер. Хәзер икенче фрагментта кыстыргыч буларак тамгаланган текстка гиперсылтама ясыйк. Гиперсылтаманы «битлар» сүзенә урнаштырыйк. Моның өчен:

1) «бит» сүзен аерып алырга;
2) **Кертү, Гиперсылтама** командасын үтәргә;
3) барлыкка килгән диалог тәрәзендә **Бәйләргә:** исемлегендә **документтагы урын** пунктын сайларга;



5.8 нче рәсем. Гиперсылтама өстәү тәрәзе

4) Z1 кыстыргычы исемен сайларга;
5) **OK** төймәсенә басарга кирәк.

Гиперсылтама урнаштырганнан соң, «бит» сүзе үзенең тышкы кыяфәтен үзгәртә. Мәсәлән, шәмәхә төскә керә һәм сызыла. Бу — гиперсылтамага хас үзенчәлек.

Гиперсылтама буенча кыстыргыч белән тамгаланган фрагментка күчү өчен, *Ctrl* клавишасына баскан килеш тычканның сул төймәсе белән чиртергә кирәк.

Файлларга, Web-битләргә һәм электрон почта адресларына тышкы сылтама булдыру

Бирелгән документка карата тышкы чыганаклар белән элемтә урнаштыру шулай ук текстта гиперсылтамалар урнашу юлы белән булдырыла. Элемтәгә керә алырлык объектлар исемлеге **Кертү, Гиперсылтама** командалары үтәлгәннән соң ачыла торган диалог тәрәзендә күрсәтелгән (5.8 нче рәсем). **Бәйләргә:** исемлегендә түбәндәге вариантлар бар:

- **файл белән, Web-бит белән;**
- **яңа документ белән;**
- **электрон почта белән.**

Гамәлдә булган файл белән элемтә урнаштыру өчен, диалог тәрәзендә аның тулы исемен кертергә яисә юлкүрсәткеч тәрәзе аша файл системасы буенча кирәкле файлны сайларга кирәк.

Web-бит белән элемтә урнаштыру өчен, битнең адресын һәм, Web-күзәтүчегә мөрәҗәгать итеп, анда кирәкле битне ачарга, ә аннары Word ка кире әйләнеп кайтырга кирәк. Әгәр текст процессорында гиперсылтаманы автомат рәвештә урнаштыру режимы кушылган булса, Web-битнең адресын керткәндә, ул гиперсылтамага әверелә. Мәсәлән: www.belem.ru

Яңа документ белән элемтә урнаштыру процессында шул ук документның файллары ачыла, аннан соң аңа мәгълүмат тупларга мөмкин.

Ниһаять, әгәр активлаштырган чакта шул адрес буенча почта программасының хат текстын кертү режимында эшләп китүе кирәк булса, бу очракта электрон почта адресына гиперсылтама ясау кулланыла.

Гиперсылтамаларны автомат рәвештә урнаштыру режимында текстта электрон адресны язу җитә, сылтама үзе урнаштырыла. Мәсәлән: school34@mail.ru

Төп төшенчәләр системасы

Гипертекст		
Гиперсылтама — документ эчендәге позициягә, башка документка, челтәр ресурсларына автомат күрсәткеч		
Гипертекст ясау алымнары		
Эчтәлекләр һәм күрсәткечләр	*Кыстыргычлар һәм сылтамалар*	*Тышкы гиперсылтамалар*
Документның иерархияле структурасының автоматик төзелеше	Документ эчендә горизонталь һәм ирекле элемтәләр	• башка документка (файлга); • Web-ресурска; • электрон адреска

Сораулар һәм биремнәр

1. Әлеге дәреслек текстында нинди структуралау алымнары кулланылган? Анда иерархияле структураның дәрәҗә санын билгеләгез.
2. Нәрсә ул гипертекст? Гиперсылтама?
3. Кайсы очракларда компьютер текст документында гиперэлемтәләр кулланырга кирәк?
4. Автомат рәвештә документның эчтәлеген ничек төзергә мөмкин?
5. Укучының шәхси көндәлеге эчтәлеген автомат рәвештә төзү мисалын (үзегезнең мәгълүматлар нигезендә мөмкин) компьютерда ясап карагыз.

§ 26 Глобаль мәгълүмат системасы буларак Интернет

Алдагы бүлектә сүз барган Интернетка әйләнеп кайтыйк. Хәзер без Интернет турында аның төп билгеләнешен башкаруы — глобаль мәгълүмат системасы булуы ягыннан сөйләрбез. Кулланучыга башка кешеләр белән мәгълүмати коммуникацияләр өчен, шулай ук аны кызыксындырган теләсә нинди мәгълүмат алу өчен чикләнмәгән мөмкинлекләр бирүче система буларак.

Челтәр кулланучыларына махсус мәгълүмат хезмәтләре тәкъдим итүче чараларны **Интернет хезмәтләре** дип атарга килешенгән. Аларны коммуникацион һәм мәгълүмат хезмәтләренә бүлеп карап, кайбер иң танылганнарын тасвирлап китик.

Челтәрнең һәрбер хезмәте билгеле бер серверның һәм кулланучы компьютерындагы билгеле бер клиентның эше белән тәэмин ителүенә тагын бер кат игътибар итик.

«Сервер—клиент» бәйләнешенең эше протоколга буйсына: тәкъдим итү стандартына, эшкәртүгә, әлеге хезмәт чаралары ярдәмендә мәгълүматны тапшыруга.

TCP/IP Интернетның нигез протоколы булып тора. Ул вакытта хезмәтләр протоколын гамәли протоколлар (кайчакта аларны икенче дәрәҗә протоколлар дип тә атыйлар) дип атап була.

Алга таба кулланылачак тагын ике терминны аңлатып китик. **On-line** режим ул — кулланучының Челтәрдәге берәр серверга тоташу халәтендәге эш режимы. Элемтә өзелгән халәт **off-line** режим дип атала. Аналогия: телефоннан аралашу һәрвакытта да on-line режимда бара. Телеграмма җибәргән вакытта сез off-line режимда бланк тутырасыз, шуннан соң телеграфист on-line режимда телеграмманы элемтә линиясе буенча җибәрә; ә шуннан соң кабул итеп алучы телеграмманы off-line режимда укый.

Интернетның коммуникация хезмәтләре

Электрон почта — e-mail. Ул — күпкә өлкән һәм Челтәрнең иң массакүләм хезмәтләренең берсе. Аның билгеләнеше — кулланучылар арасында хат алышуны тәэмин итү.

Электрон почтаның эш схемасы 5.9 нчы рәсемдә күрсәтелгән. Почта серверы ул — анда теркәлгән кулланучыларның корреспонденциясен кабул итүче үзенчәлекле «почта бүлекчәсе». Әлеге корреспонденция кулланучыларның почта ящикларына — каты дискта махсус бүлеп бирелгән бүлекләргә урнаштырыла. Һәрбер кулланучы үзенә хатлар килеп торачак шәхси почта адресына ия була.

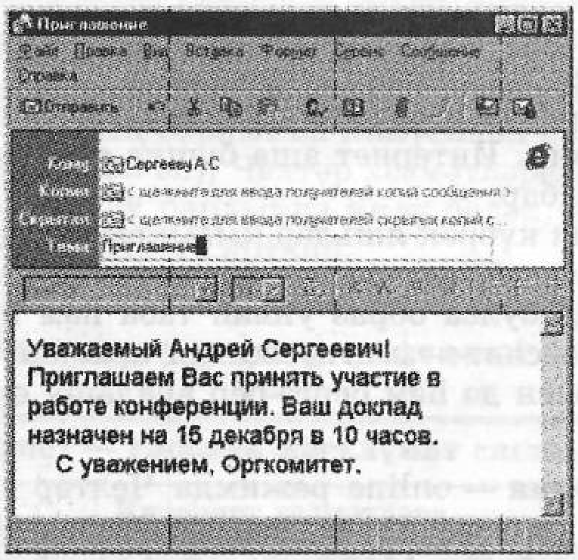
5.9 нчы рәсем. Электрон почта эшләү схемасы

Почта хәбәрен тапшыру процессы югарыда тасвирланган телеграмма тапшыру процессына охшаган. Иң элек кулланучы off-line режимда хат тексты яза, алучының адресын күрсәтә. Моның өчен электрон почтаның клиент-программасындагы хат әзерләү редакторы кулланыла. Әзер хатлар **Чыгучылар** папкасына кертеләләр. Шуннан соң сервер белән элемтә урнаштырыла. Алга таба on-line режимда автомат рәвештә эш бара: сервер пароль буенча кулланучыны ачыклый, **Чыгучылар** папкасындагы барлык хатларны да кабул итә, килгән хатларны кабул итеп, **Керүчеләр** папкасына туплап куя. Элемтә сеансы тәмамлана. **Чыгучылар** папкасы бушап кала, җибәрелгән хатлар **Тапшырылганнар** папкасында сакланалар. Әгәр коммутацияле телефон линиясе кулланылса, кулланучы телефон элемтәсен өзеп куя. Шуннан соң ул ашыкмыйча гына алынган почтаны карап чыга ала.

Почта серверы һәрдаим эшләп тора. Ул челтәр буенча җибәрелгән хатларның тапшырылуын тәэмин итә. Кергән корреспонденцияне почта серверы почта ящикларына тарата.

Клиент-программа, хатларны кабул итү/җибәрү функциясеннән тыш, элемтә сеансы вакытында тагын бик күп сервис функцияләр башкара: хатларны әзерләү һәм редакцияләү, адреслар китабын булдыру, почта архивын карап чыгу, почта архивындагы хатларны сортлау һәм бетерү һ.б. Популяр e-mail клиенты булып Windows операцион системасының стандарт куелышына кергән Outlook Express программасы санала.

Outlook Express тирәлегендә җибәрергә әзерләнгән хат мисалы 5.10 нчы рәсемдә китерелгән.



5.10 нчы рәсем. Почта программасы тәрәзе

5.9 нчы рәсемдәге схемадан күренгәнчә, сервер һәм клиент төрле протоколлар буенча эшлиләр. Һичшиксез, аларның «телләре» уртак һәм алар бер-берсен «аңлыйлар». Ләкин функцияләре аерыла. POP3 (Post Office Protocol — почта бүлекчәсе протоколы), барыннан да элек, мәгълүматны саклау функциясен башкара. Элемтә сеансы вакытында ул кулланучының кемлеген билгели, аның шәхси ящигы белән элемтә тәэмин итә. Клиент-программаның бурычы — җибәрелүче хатларны серверга күчерү һәм

килгәннәрен кабул итү. Монда күпкә гади SMTP протоколы (Simple Mail Transfer Protocol — иң гади тапшыру почта протоколы) кулланыла.

Телеконференцияләр хезмәте, башка исеме — **таратмалар исемлеге.** Бу да — шулай ук, почта аша язышып, аралашуны оештыру. Ләкин, әгәр сез электрон почта аша шәхсән нинди дә булса бер кешегә генә хат җибәрсәгез, телеконференциядә хат аның катнашучыларының барысына да бер үк вакытта җибәрелә. Конференция адресына килгән бөтен хатлар да үз чиратында сезнең почта ящигына килеп торачак һәм элемтә сеансы вакытында сезнең компьютерыгызга йөкләнеләчәк. Конференциянең катнашучысы булу өчен, аңа язылырга кирәк. Бу максат өчен аерым адреслар бар. Телеконференция һәрвакытта да аерым темага багышлана, шуңа күрә аның эчендә язышып аралашу тема кысаларында гына алып барыла.

Телеконференция үз эченә коммуникация функциясен дә, мәгълүмат функциясен дә ала. Бер яктан, монда шәхси аралашу бара, ә икенче яктан, конференция материаллары, билгеле бер вакыт дәвамында серверда сакланылачак һәм мәгълүмат ресурсы буларак (электрон газета) каралучы зур күләмле файдалы мәгълүмат туплаганнар. Бу фән, җитештерү, бизнес, сәүдә һәм башка профессиональ темалар буенча конференцияләрдә катнашучы белгечләр өчен аеруча мөһим. Конференция материаллары арасында мөһим карарлар кабул иткәндә ярдәм итә алырлык файдалы киңәшләр, консультацияләр табарга мөмкин.

Турыдан-туры аралашу форумнары — IRC (Internet Relay Chat). Сүзгә сүз тәрҗемә иткәндә — реаль вакыт режимында «буш сүз аудару» (chat-конференцияләр). Катнашучылар арасында аралашу on-line режимда язма формада бара. Телеконференциядәге кебек үк, chat-конференциянең катнашучылары тематик группаларга бүленәләр.

Компьютер-серверда chat-сервер, кулланучының шәхси компьютерында — chat-клиент эшли. Интернет аша бушка таратылучы бик күп төрле программ-клиентлар бар.

Әлеге хезмәт белән күбрәк яшьләр кызыксына. Чатта аралашуны алар үзенә бер төрле уенга әйләндерәләр: әлеге уенда һәрбер катнашучы еш кына үзенә нинди дә булса образ уйлап таба һәм шул рольне башкара. Шуңа да карамастан chat-хезмәтне җитди аралашу өчен дә, коллектив арасында аралашу өчен дә һәм бергә-бер аралашу өчен дә файдаланырга мөмкин.

Интернет-телефония — online режимда Челтәр аша сөйләшеп аралашу. Бу — яңа, үсеп килүче хезмәт. Аның телефон белән чагыштырганда төп өстенлеге — түбән бәясе. Сыйфаты әлегә телефон элемтәсенеке кебек үк түгел (вакыт тоткарлану, тавыш бозылу), әмма вакыт үтү белән әлеге җитешсезлек бетереләчәгенә бер шик тә юк.

Интернетның мәгълүмат хезмәтләре

Мәгълүмат хезмәтләре кулланучыларга Интернетта сакланучы билгеле бер мәгълүмат ресурсларына керү мөмкинлеген бирәләр. Мондый ресурслар булып яисә стандарт форматтагы файллар, яисә алдан карап чыгып, бастырып, саклап булырдай башка төр документлар тора.

Файллар тапшыру хезмәте. Еш кына бу хезмәтне кулланылучы әлеге протокол исеме белән атыйлар: **FTP** (File Transfer Protocol — файллар тапшыру протоколы). Челтәр ягыннаң хезмәтнең эшен — FTP-серверлар, ә кулланучылар ягыннан FTP-клиентлар тәэмин итә.

FTP-серверның билгеләнеше — төрледән-төрле билгеләнештәге файллар тупланмасын саклау (гадәттә, архивлашкан килеш). Еш кына бу программа файллары: система һәм гамәли программ тәэминат чаралары. Әмма тупланмаларда башка форматтагы файллар да саклана ала: график, тавыш, текст документлары, электрон таблица файллары һ.б. Барлык әлеге мәгълүмат папкаларның (каталоглар һәм аскаталогларның) иерархияле структурасын төзи.

FTP-клиент сервер белән тоташканнан соң, кулланучы экранында сервердагы папкалар һәм файллар саклагычының файллар интерфейсы ачыла (Windows күзәтүчесенә охшаш). Алга таба эш сезнең шәхси компьютердагы файл системасы белән эшләгән кебек үк бара: папкаларны һәм файлларны карап чыгарга, аларны сортларга, үзегезнең дискларыгызга күчерергә була.

FTP клиенты Internet Explorer программасы составына керә һәм шуңа күрә һәрвакытта да Microsoft Windows идарәсе астында эшләүче шәхси компьютерларда бар.

World Wide Web (WWW, Бөтендөнья пәрәвезе) — бүгенге көндә Интернетның иң киң күләмле мәгълүмат системасы. Ул — бик зур, бөтен дөнья буенча таралган, төрледән-төрле темаларга караган миллионлаган документны эченә алган мәгълүмат системасы.

Әлеге хезмәт HTTP протоколы нигезендә эшли. WWW турында төгәлрәк киләсе параграфта сөйләнәчәк. WWWның популярлыгы турында мондый мәгълүмат бар: Интернетның барлыкка килүеннән алып (1969 ел) WWW барлыкка килүгә кадәр (1993 ел), Челтәр хезмәтләренә 2 миллионга якын кулланучы тоташкан; WWW барлыкка килү белән, 5—7 ел эчендә әлеге сан якынча 200 миллион кешегә арткан.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="6">Интернет — глобаль мәгълүмат системасы</th></tr>
<tr><td colspan="6">Интернет хезмәтләре
«клиент—сервер» технологиясе буенча төзелгәннәр</td></tr>
<tr><td colspan="4">Элемтә хезмәтләре</td><td colspan="2">Мәгълүмат хезмәтләре</td></tr>
<tr><td>Электрон почта — e-mail</td><td>Телеконференцияләр</td><td rowspan="2">Турыдан-туры аралашу форумнары — Chat</td><td rowspan="2">Интернет-телефония</td><td>Файллар тапшыру</td><td>WWW — Бөтендөнья пәрәвезе</td></tr>
<tr><td colspan="2">POP3, SMTP протоколлары
Почта серверы,
почта клиенты</td><td>FTP протоколы</td><td>HTTP протоколы</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Коммуникацион һәм мәгълүмати Челтәр хезмәтләренең аермасы нәрсәдә икәнен аңлатыгыз.
2. «Интернетның база протоколы» һәм «гамәли протоколлар» төшенчәләренең аермалары нәрсәдә икәнен аңлатыгыз.
3. Ни өчен электрон почтаның серверы белән клиенты төрлесе төрле протоколлар куллана?
4. Chat-конференция телеконференциядән нәрсәсе белән аерыла?
5. Традицион телефон элемтәсе белән чагыштырганда Интернет-телефониянең өстенлеге нәрсәдә?
6. FTP-хезмәт нинди максатларда файдаланыла?
7. WWW хезмәте барлыкка килүнең Интернет үсеше өчен әһәмияте нинди?

§ 27 World Wide Web — Бөтендөнья пәрәвезе

World Wide Web (WWW) нәрсә икәнлеген тирәнрәк өйрәник. Гадәттә, бу сүзтезмәне Бөтендөнья пәрәвезе дип тәрҗемә итәләр. Һәрбер кеше пәрәвезне — үрмәкүч үрә торган челтәрне күз алдына китерә ала.

Тарихи элеге контекстта «челтәр» термины «үзара бәйләнгән компьютерлар системасы» (ягъни *техник система)* мәгънәсендә, ә «пәрәвез» (Web) термины — «үзара бәйләнгән документлар системасы» (ягъни *мәгълүмат структурасы)* мәгънәсендә кереп киткән.

Әлбәттә, документлар «пәрәвезе» компьютер челтәре базасында эшләп килә.

> **Бөтендөнья пәрәвезе (World Wide Web, WWW)** — үзара гиперсылтамалар белән тоташкан документлар системасы (челтәре) ул.

Шәхси адреска ия булган һәрбер аерым документ **Web-бит дип атала.**

Һәрбер Web-бит шул ук компьютерда яисә челтәрнең башка компьютерларында сакланучы башка битләр белән күптөрле бәйләнешкә ия була ала. 5.11 нче рәсемдә схема рәвешендә документлар пәрәвезенең компьютер челтәрендә «урнашуы» күрсәтелгән. Тоташ сызыклар белән Web-серверлар һәм алар арасындагы бәйләнешләр, ә пунктир белән Web-документлар һәм алар арасындагы бәйләнешләр күрсәтелгән.

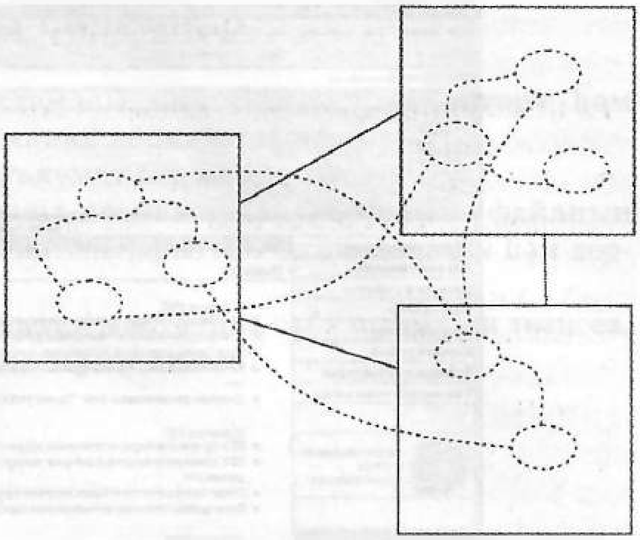
Web-сервер ул — WWWның сервер-программасы эшләп тора торган компьютер. Аның диск хәтерендә Web-битләр саклана. Web-серверның домен исемендә кече домен исеме, гадәттә, www дип билгеләнә.

Мәсәлән:

www.psu.ru — Пермь дәүләт университетының Web-серверы.

www.1september.ru — «Первое сентября» газетасының Web-серверы.

Web-бит (документ) эчендә төрле мәгълүмат була ала: текст, рәсем, яздырылган тавыш. Һәрбер бит исеме htm яки html киңәйтелешкә ия булган аерым файлда саклана.



5.11 нче рәсем. Компьютер Челтәре һәм документлар «пәрәвезе»

Гиперсылтама — «пәрәвездәге» башка биткә күчү күрсәткече белән бәйләнгән билгеле бер ачкыч сүз яисә документтагы объект ул. Гадәттә, гиперсылтаманың сурәте биттә ничек тә булса аерылып күрсәтелә, мәсәлән, төс яисә ассызыклау белән. Гиперсылтамага тычкан күрсәткечен төбәгән вакытта ул имән бармак белән төбәп күрсәтүче кул рәвешенә керә. Әгәр бу вакытта тычканның сул төймәсенә бассагыз, күрсәткеч буенча бәйләнгән текстка күчеш башкарылачак. Гиперсылтамалар кулланылган текст **гипертекст** дип атала.

WWW хезмәте кулланган **протокол HTTP** (HiperText Transfer Protocol — гипертекстны тапшыру протоколы) дип атала. Аның төп билгеләнеше — гиперсылтамаларны эшкәртү, клиентларга документлар эзләү һәм тапшыру.

Web-сайт ул — үзара бәйләнгән (гадәттә, тематик яктан) битләр бергәлеге. Сайт нинди дә булса кешегә яисә учреждениегә карый. Web-сайт челтәр хезмәтләре провайдерының Web-серверында оештырыла. Теләсә кайсы сайтның, үзенә күрә титул битен хәтерләтүче *баш бите* бар. Кагыйдә буларак, баш бит сайт хуҗасын күрсәтеп тора һәм сайтның төрле бүлекләренә сылтамаларны эченә ала. ПДУ Web-төененең баш бите мисалы 5.12 нче рәсемдә китерелгән.

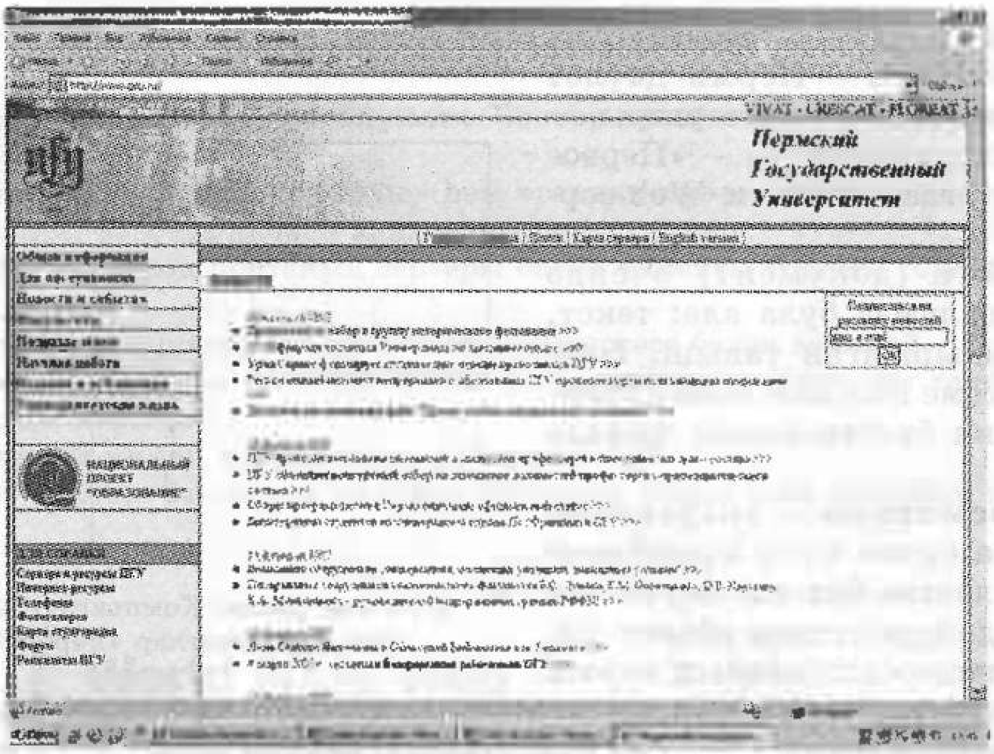
URL-адрес. Челтәр компьютер киңлегендәге адреслау системасы турында сөйләнелгән иде инде. Бу — IP-адреслар, домен адреслары. Интернетның мәгълүмат ресурслары киңлегендә үз адреслау системасы кулланыла. Ул **URL** (Uniformed Resource Locator) — *ресурсларның универсаль күрсәткече* дип атала. Һәр Web-бит яисә файл өч кисәктән торган уникаль URL-адреска ия: керү өчен кулланылучы протокол исеме; ресурс сакланучы сервер исеме; серверда файлның (юлның) тулы исеме. Мәсәлән, «Первое сентября» газетасы Web-сайтының баш бите URL-адресы болай була:

http://www.1september.ru/ru/first.htm

Монда http:// — керү протоколы;

www.1september. ru — сервер исеме;

/ru/first .htm — файлның тулы исеме.



5.12 нче рәсем. ПДУ Web-сайтының баш бите фрагменты

Исемнең Интернет серверлары эше белән идарә итүче Unix операцион системасы кагыйдәләре буенча төзелгәнлеген билгеләп үтәргә кирәк. Windowsтан аермалы буларак, «\» (кире слэш) тамгасы урынына монда «/» (туры слэш) тамгасы кулланыла. Моннан тыш, юл һәм баш хәрефләр бер-берсен алыштыра алмыйлар.

Web-браузер — WWW клиент-программасы. «Browser» сүзен «күзәтүче» кебек тәрҗемә итәргә мөмкин. Әлеге тип программаларның иң киң таралганнары булып Netscape Communications компаниясенең Netscape Navigator һәм Microsoft компаниясенең Internet Explorer программалары тора.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="4">World Wide Web</td></tr>
<tr><td colspan="4">Структур өлешләре</td></tr>
<tr><td colspan="2">Web-бит</td><td colspan="2">Web-сайт (төен)</td></tr>
<tr><td>HTML-файл</td><td>URL-адрес</td><td>Сайт хуҗасы</td><td>Баш бит</td></tr>
<tr><td colspan="4">«Клиент—сервер» технологиясе
Web-сервер, Web-клиент, HTTP протоколы
аша тормышка ашырыла</td></tr>
<tr><td colspan="4">Web-браузер —
WWW клиент-программасы</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. Компьютер коммуникацияләре системасы контекстында «челтәр» һәм «пәрәвез» терминнарының мәгънә ягыннан аермалары нәрсәдә?
2. WWWда иң кечкенә адресланучы мәгълүмат берәмлеге нәрсә?
3. Автоном компьютердагы файлның тулы исеменең структурасын (файлның адресын) челтәрдәге URL-адрес белән чагыштырыгыз. Охшашлыгын һәм аермасын билгеләгез.
4. Күз алдыгызга китерегез, сез үзегез укыган мәктәпнең сайт проектын төзисез. Баш биттә сез нинди мәгълүмат урнаштырыр идегез?

§ 28 Интернетта мәгълүмат эзләү чаралары

Югарыда әйтелгәнчә, WWW ул — үзара гиперсылтамалар белән тоташкан Web-битләр системасы. Ләкин әлеге бәйләнешләр регуляр түгел, мисалга, иерархияле мәгълүмат структурасындагы кебек. Бу мәгънәдә шуны әйтергә кирәк: Web-битләр системасы структураланмаган.

Web-документның бердәнбер координатасы булып аның URL-адресы тора. Ләкин URL-адрес документның эчтәлеге белән берничек тә бәйләнмәгән. Әмма мәгълүматлар эзләү эчтәлек буенча бара. Ничек башкарыла соң ул?

Кулланучыга WWWда мәгълүмат эзләүдә **Интернетның эзләү хезмәте** ярдәм итә. Эзләү хезмәте эзләү серверлары эшенә нигезләнә. Эзләү серверларының ике төре бар: *эзләү каталоглары* һәм *эзләү күрсәткечләре.*

Эзләү каталоглары. Әгәр сезгә зур китапханәләр хезмәтеннән файдаланырга туры килгән булса, китапханә каталогының нәрсә икәнен сез инде беләсез. Алфавит һәм предмет каталоглары бар. Алфавит каталогларда китапларның библиографик мәгълүматларын эченә алган карточкалар авторлар фамилияләренең алфавит тәртибендә урнаштырылганнар. Предмет каталогларда карточкалар китапларның эчтәлеге буенча системалаштырылган.

Предметлы каталогта системага салу *иерархияле принципта* башкарыла: иерархиянең беренче дәрәҗәсендә бөтен китап фонды эре бүлекләргә бүленә: матур әдәбият, уку әдәбияты, иҗтимагый-сәяси әдәбият, фәнни-техник әдәбият һ.б. Әлеге бүлекләрнең һәрберсе бүлекчәләргә бүленә; мәсәлән, уку әдәбияты югары белем, урта белем, мәктәпкәчә белем бүлекләренә бүленә. Урта белем өчен китаплар предметларга бүленергә мөмкин, алар үз чиратында классларга бүленә ала. Кирәкле тема буенча әдәбият сайлап алу өчен, укучы каталогның оешу принцибын аңларга тиеш.

WWW эзләү каталоглары аналогик иерархияле принцип буенча оештырылган. Әмма ләкин аларда китаплар турында түгел, ә World Wide Web эчендә сакланучы документлар турында мәгълүмат системалаша. Эзләү

каталогының баш битендә төп тематик бүлекләрнең (рубрикаларның) исемлеге урнаша. Мәсәлән: финанс һәм икътисад, дәүләт һәм хокук, фән һәм белем, компьютерлар, сәясәт h.б. Әлеге исемлектәге һәрбер исем эчке гиперсылтама, ягъни сайтның, эзләү каталогының эчке документына сылтама булып тора. Гиперсылтамага тычкан белән чирттерү экранга киләсе бүлекчә исемнәре исемлеген h.б.ны чыгарыр. Мөгаен, мондый система ОС файл системасы агачына охшаштыр. Нәтиҗәдә кулланучы, каталогның эчке гиперсылтамалар агачы буенча күчә-күчә, эзләнелә торган Web-документларга тышкы сылтамалар исемлеген алыр.

Эзләү каталоглары кулдан, әлеге хезмәтне тәэмин итүче белгечләр тарафыннан тутырыла. Кулдан сайлау ысулын файдаланганда каталогтан Челтәр ресурслары турында тулы мәгълүматны алу мөмкин түгел һәм каталогларның төп җитешсез ягы шуннан гыйбарәт. Ләкин классификациянең мондый ысулы күрсәтелгән темага катнашы булмаган, очраклы документларга сылтамаларны төшереп калдыра. Шулай итеп, эзләү каталоглары Челтәр ресурсларының зур булмаган өлкәсендә документлар сайлап алуның яхшы сыйфатын тәэмин итәләр.

Эзләү каталогларына мисаллар:

чит илләрдә:
Yahoo! — www.yahoo.com
The Virtual Library — www.w3.org
Magellan — www. mckinley.com
WebCrawler — www. webcrawler.com

Россиядә:
Атрус — www.atrus.ru
Ay! — www.au.ru
List-Ru — www.list.ru

Эзләү күрсәткечләре. Эзләү хезмәтенең әлеге төренең башка исеме — *эзләү машиналары*. Еш кына уку һәм фәнни әдәбиятта китап ахырында предметлы күрсәткечләр (алар турында әлек әйтелгән иде инде) була. Мәсәлән, әлеге информатика дәреслегенең предметлы күрсәткечендә «мәгълүмат системасы» сүзтезмәсен табыгыз. Аннары әлеге сүзтезмәдән соңгы номерлар буенча бирелгән битләрдә мәгълүмат системалары турында булган барлык мәгълүматны да табып укый аласыз.

Эзләү күрсәткечләренең эш принцибы **индекслы исемлекләр** — китапның предметлы күрсәткечләренең аналогларын булдырудан һәм кулланудан гыйбарәт.

Эзләү машиналарының бурычы индекслы исемлекләр формалаштырудан гыйбарәт, нәтиҗәдә алар ярдәмендә «пәрәвездәге» мөмкин кадәр күбрәк документны, шулай ук клиентлар соравына булган җавапларны чолгап алырлык булырга тиеш. Аңлашыла ки, мондый ысул белән WWW да бөтен документларны да кулдан индекслап чыгу мөмкин түгел. Аларның саны инде күптән миллиардтан артык. Шуңа күрә эзләү машиналары индекслы исемлекләрне автомат рәвештә төзиләр.

Эзләү машиналарының төп төзүчесе булып Web-документларны карау программалары тора, аларны төрлечә исемлиләр: роботлар, суалчаннар, үрмәкүчләр h.б. Әгәр WWW челтәрен «пәрәвез» дип атасак, «үрмәкүчләр» исеме, мөгаен, күбрәк килешәдер! Алар өзлексез, көне-төне, барлык документларны карый-карый, алардагы ачкыч сүзләрне билгеләп һәм һәрбер әлеге сүзне документка күрсәткеч белән үзенең индекслар базасына язып, бөтен WWW мәгълүмат киңлеген барлыйлар. Әлеге процесс өзелми, чөнки

пәрәвезнең эчтәлеге гел үзгәреп тора. Хәтта инде каралган документларга да авторлар үзгәрешләр кертә яки бөтенләй бетереп ташлый ала. Эзләү машинасы мәгълүматны һәрвакыт актуаль халәттә сакларга тиеш.

Эзләү машинасының эш эффективлыгы кулланылучы күрсәткечләр базасы формалашу алгоритмнарыннан тора. Әлеге алгоритмнар аларның авторларының интеллектуаль милеге булып тора һәм, гадәттә, сер итеп саклана. Кайбер ачкыч сүзләргә булган күрсәткечләр саны меңнәрчә булырга мөмкин. Алгоритм яхшы булган саен, индекс исемлегенә «чүп» — эзләү темасына кагылышы булмаган очраклы документлар әзрәк эләгә.

Аеруча мөһим документларны сайлаганда, кулланучыга кайбер эзләү күрсәткечләре файдалана торган рейтинг принцибы ярдәмгә килә. Кулланучының ачкыч сүз буенча соратуына җавап итеп документларга сылтамалар исемлеген система рейтинг кимү тәртибендә бирә. Рейтинг документка элегрәк булган мөрәҗәгатьләр саны белән билгеләнә. Иң популяр документлар исемлек башына эләгәләр.

Эзләү күрсәткечләре саны эзләү каталоглары санынан артып китә. Популяр күрсәткечләр:

чит илләрдә:
Alta Vista — www.altavista.com
Inktomi — www.inktomi.com
Hot Bot — www.hotbot.com
Lycos — www.lycos.com
Fast Search — www.alltheweb.com
Northern Light — www.northernlight.com

Россиядә:
Апорт 2000 — www.aport.ru
Рамблер — www.rambler.ru
Яndex — www.yandex.ru

Төп төшенчәләр системасы

Интернетның эзләү хезмәте			
Эзләү каталоглары		Эзләү күрсәткечләре	
Ресурслар турында мәгълүматның җыелуы һәм системага салынуы	*Кулланучының ресурсларны эзләү ысуллары*	*Ресурслар турында мәгълүматның җыелуы һәм системага салынуы*	*Кулланучының ресурсларны эзләү ысуллары*
Иерархияле предметлар каталогы. Экспертлар көче белән кулдан формалашу	Каталог агачы буенча төшү. Ачкыч сүзләр буенча сорату	Индекслы исемлекләр (предмет күрсәткечләр). Автомат рәвештә формалашу (роботлар һ.б. тарафыннан)	Ачкыч сүзләр буенча сорату

Сораулар һәм биремнәр

1. Интернетта эзләү хезмәтләренең кирәклеген нигезләп аңлатыгыз.
2. Эзләү каталоглары белән эзләү күрсәткечләре арасындагы аерма нидә?
3. Эзләү машиналарының роботлары (үрмәкүчләре) нинди эш башкара?

§ 29 Web-сайт — мәгълүматлар гиперструктурасы

Интернетта басылу

Web-сайтлар төзи белү осталыгы Интернет кулланучылар өчен торган саен актуаль була бара. Интернетта сайтны бастырып чыгару шулкадәр җиңел һәм аңлаешлы ки («кәгазь» басмаларда бастырып чыгару белән чагыштырганда), бу мөмкинлек көннән-көн күбрәк кешене үзенә тарта.

Шәхси, рәсми, мәсәлән, җитештерү өлкәсе сайтлары булырга мөмкин. Сайтларның тематикасына нинди дә булса чикләүләр юк; Интернетта цензура юк. Ләкин теләсә нинди башка басма шикелле үк, Web-сайт та эчтәлеге үзенә күрә кызыксыну уяткан һәм тышкы күренеше матур эшләнгән очракта гына үзенә җәлеп итә ала. Еш кына Web-сайтларны ясаучылар төп игътибарны битнең эчтәлегенә түгел, ә аның тышкы эшләнешенә юнәлтәләр. Web-битләрне җиһазлау гамәли сәнгатьнең үзенчәлекле тәрәнә әйләнеп бара. Аның хәтта үз исеме дә бар — Web-дизайн. Әмма ләкин нинди генә Web-рәссамга әйләнсәгез дә, алтын кагыйдәне үтәгез:

Әгәр сезнең дөньяга әйтәсе сүзегез булмаса, Челтәрне чүпләргә кирәкми!

Шуңа да карамастан сез Интернетта басылып чыгарга җыенгансыз икән, сезгә, төшенү өчен, беренче сорау — Web-битләр ничек һәм нинди чаралар ярдәмендә төзелә?

Web-битләр төзү чаралары

Текстлы, рәсемле Web-битнең конструкциясен, шрифт, төс һәм тавыш эшләнеше белән ничек төзергә? Аның өчен **HTML** *(HiperText MarkUp Language — гипертекстны тамгалау теле)* телендә битнең тасвирламасын эченә алган текст файлын төзергә кирәк. Моны гади текст редакторлары ярдәмендә дә эшләп була, мәсәлән, Windows операцион системасындагы Блокнот ярдәмендә. HTML телендә программалау — Web-дизайнның бераз катлаулырак ысулы.

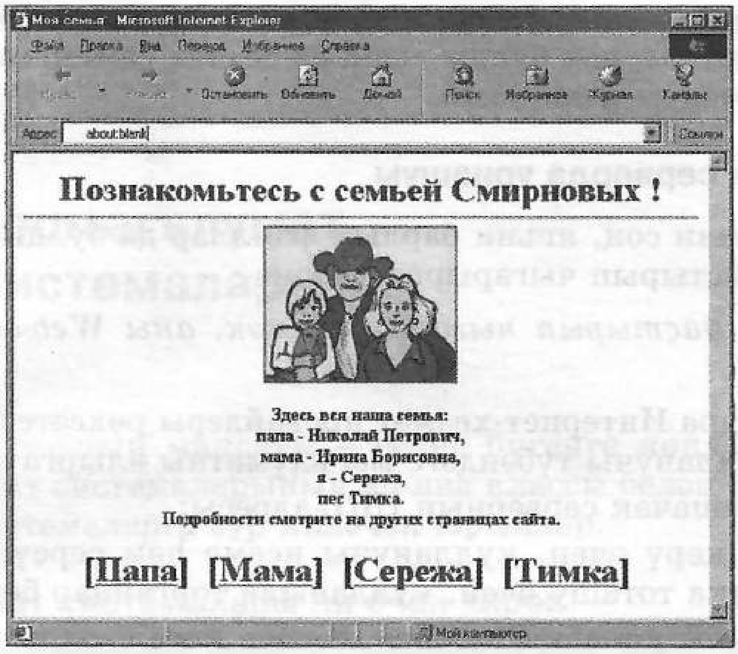
Web-битләр төзү өчен, **HTML-редакторлар** дип исемләнгән югары дәрәҗәдәге башка бик күп кенә инструменталь чаралар бар. Алар белән эшләү HTML телен белүне таләп итми, шуңа күрә бу күпкә җиңелрәк һәм нәтиҗәлерәк. Мондый редакторлар танылган браузерлар составына керә: FrontPage Express Microsoft Internet Explorer составына; Netscape Composer — Netscape Communicator составына керә. Сайтларны эшкәртүнең иң көчле системалары булып, мисал өчен, Microsoft FrontPage, Macromedia Dreamweawer тора.

Microsoft фирмасы, Word 97 версиясеннән башлап, Web-битләр төзү чараларын Word текст процессоры эченә керткән. Андый Web-мастер мөмкинлекләре чикләнгән, әмма аның ярдәме белән катлаулы булмаган сайтларны тулысынча төзеп була.

Word Web-мастеры кулланучыга, битне матур итеп бизәү өчен, шаблоннар җыелмасын тәкъдим итә. Шаблоннарны кулланмый гына, үзегезнең дизайнны һәм документлар структурасын да төзи аласыз.

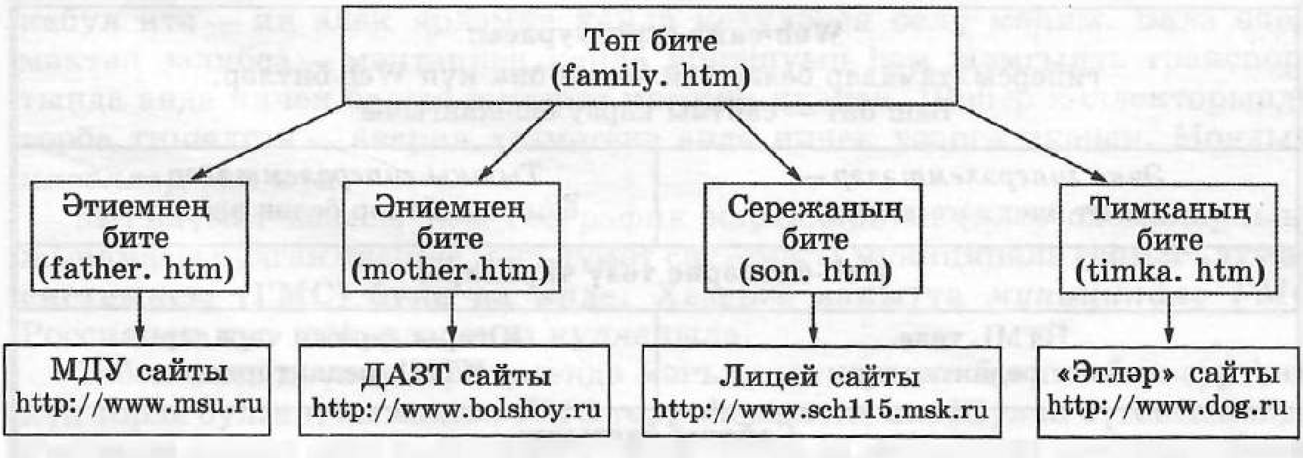
Web-сайт проектын төзү

Конкрет мисалда зур булмаган Web-сайт проектын карыйк. 5.13 нче рәсемдә Смирновлар гаиләсе сайтының баш бите китерелгән.



5.13 нче рәсем. Гаилә сайтының баш бите төшерелгән браузер тәрәзә

Китерелгән мисалда баш бит бары тик сайтның үзара бәйле битләрен тәшкил итүче агачның тамыры гына булып тора. Мөмкин булса, иң элек булачак сайтның бөтен системасын проектлаштырырга, ягъни схемасын ясау сорала, анда үзара бәйле Web-битләрнең структурасын чагылдырырга кирәк. Безнең очракта 5.14 нче рәсемдә күрсәтелгән схема килеп чыгачак.



5.14 нче рәсем. Гаилә сайтының структурасы

Гаилә сайты *family.htm* баш бит файлыннан һәм баш бит белән гиперсылтамалар аша тоташучы *father.htm, mother.htm, son.htm, timka.htm* башка битләр файлларыннан формалашачак. Моннан тыш, биткә гаилә фоторәсеме саклана торган *photo.gif* график файлы тоташтырылган.

Бу — сайтның эчке төзелеше. Ләкин гиперсылтамалар аша ул башка WWW сайтлары белән бәйләнгән: М. В. Ломоносов исемендәге Мәскәү дәүләт университеты сайты (әтисенең эш урыны), Зур театр сайты (әнисенең эш урыны), лицей сайты (улының уку урыны) һәм этләр турындагы төрле мәгълүмат туплаган сайт белән тоташкан булып чыга. Бары тик мондый тышкы элемтәләрнең булуы гына да сезнең сайтыгызны Бөтендөнья пәрәвезенең элементы итеп ясый.

Web-сайтның серверда урнашуы

Сайт ясалганнан соң, ягъни барлык файллар да булдырылганнан соң, аны WWW да бастырып чыгарырга кирәк.

Web-сайтны бастырып чыгару,— димәк, аны Web-серверда урнаштыру.

Әлеге процедура Интернет-хезмәт провайдеры рөхсәте белән башкарыла, нәтиҗәдә кулланучы түбәндәге мәгълүматны алырга тиеш:

- сайт урнашачак серверның URL-адресы;
- серверга керү өчен, кулланучы исеме һәм серсүз (гадәттә, алар Интернетка тоташу өчен, кулланыла торганнар белән бер үк);
- сайтыгызны урнаштыру өчен, сервер каталогы исеме.

Гадәттә, провайдер сайтны ничек урнаштырырга мөмкин икәнне кулланучыга үзе аңлата. Бу максаттан браузер мөмкинлекләрен, FTP-клиентларны, шулай ук, Web-битләрне бастыру өчен, махсус программ чараларын кулланырга мөмкин.

Төп төшенчәләр системасы

Web-сайт	
Web-сайт структурасы: гиперсылтамалар белән бәйләнгән бик күп Web-битләр. Баш бит — сайтны карау башлангычы	
Эчке гиперэлемтәләр — сайт эчендәге элемтә	*Тышкы гиперэлемтәләр —* башка сайтлар белән элемтәләр
Web-битләрне төзү чаралары	
HTML теле, текст редакторлары	Югары дәрәҗә чаралар: HTML-редакторлар
Сайтны бастыру: сайтны провайдерның Web-серверында урнаштыру	

Сораулар һәм биремнәр

1. Web-сайт бастыру астында нәрсә аңларга кирәк?
2. Web-сайтның авторы нинди максатлар куеп эш итә ала?
3. Нәрсә ул HTML?
4. Нинди программа чаралары ярдәмендә Web-битләр төзергә мөмкин?
5. Web-битләрдә гиперсылтамаларның роле нинди?
6. Сезнең фикерегезчә җәмгыятькә кызыклы булган, Web-сайт ясау өчен, берничә тема тәкъдим итегез.

§ 30 Геомәгълүмат системалары

Әлеге параграфның максаты — сезне бүгенге көндә интенсив үсеш алучы мәгълүмат системаларының өр-яңа классы белән таныштыру. Белгечләр әлеге системаларга зур киләчәк юрыйлар.

Геомәгълүмат системалары ни өчен кирәк

Кешелек эшчәнлегенең төрле өлкәләрендә кирәк булган мәгълүматның зур күләме географик картадагы билгеле бер ноктага «бәйле». Мисаллар китерик.

Зур шәһәрнең шәһәр хакимиятен, тәртип саклау органнарын, транспорт хезмәткәрләрен, энергетикларны, элемтәчеләрне, сәүдәне, медицина хезмәтләрен, мәгариф системасын һәм башкаларны мәгълүмат белән тәэмин итүче мәгълүмат системасын күз алдыбызга китерик. Мәгълүмат сораткында яисә яңа мәгълүмат кerткәндә, без һәрвакытта да түбәндәге сорауга җавап бирергә тиешбез: теге яки бу учреждение кайда урнашкан, анда ничек барып җитеп була? Ашыгыч медицина ярдәме чакыру кабул итә — иң әлек ярдәмне кайда көтүләрен белү мөһим. Бала өчен мәктәп эзлибез — мәктәпнең кайда урнашуын һәм җәмгыять транспортында анда ничек барып җитәргә мөмкин икәнен. Шәһәр коллекторында торба тишелгән — авария хезмәтенә анда ничек узарга икәнен. Мондый мисаллар бик күп.

Мәгълүмат базасы һәм географик карталарның (яисә схемаларның) җыелмасы булган тиешле мәгълүмат системасы муниципаль **геомәгълүмат системасы (ГМС)** була да инде. Хәзерге вакытта *муниципаль ГМС* Россиянең күп шәһәрләрендә кулланыла.

Төбәк яисә дәүләт дәрәҗәсендә мәгълүмат күләме буенча бик зур һәм күп төрле булган, *тематик ГМС* төзү әһәмияткә ия. Шулай бүгенге көндә Россиядә дәүләт *җир кадастры* — җир турында мәгълүмат реестрын эченә алган хуҗалык әйләнешендә (авыл хуҗалыгында, сәнәгатьтә һ.б.) кулла-

нылучы мәгълүмат системасы төзелә. Мондый кадастрны картага бәйләми торып төзеп булмау ачык күренә.

Икенче мисал — бу диңгезгә терәлеп торган илләрнең көче белән моннан берничә ел элек төзелгән «Кара диңгез» ГМС. Бу ГМС зур күләмдәге картографик мәгълүматны (2000 картадан артык) һәм әлеге карталарга бәйле геология, метеорология, балык запаслары, пычрану һәм башкалар буенча мәгълүмат базасын үз эченә ала.

ГМС ничек төзелгән

Стандарт ГМС структурасы 5.15 нче рәсемдә күрсәтелгән.

5.15 нче рәсем. Стандарт ГМС структурасы

Бүгенге көндә ГМС күп катлаулы, ягъни үзара бәйле булган берничә катлау (мәсәлән, төрле масштабтагы) географик карталарны үз эченә ала, һәрбер катлауга мәгълүмат базасының берничә таблицасы тоташкан булырга мөмкин һәм, киресенчә, һәрбер таблица берничә катлауга тоташкан була ала.

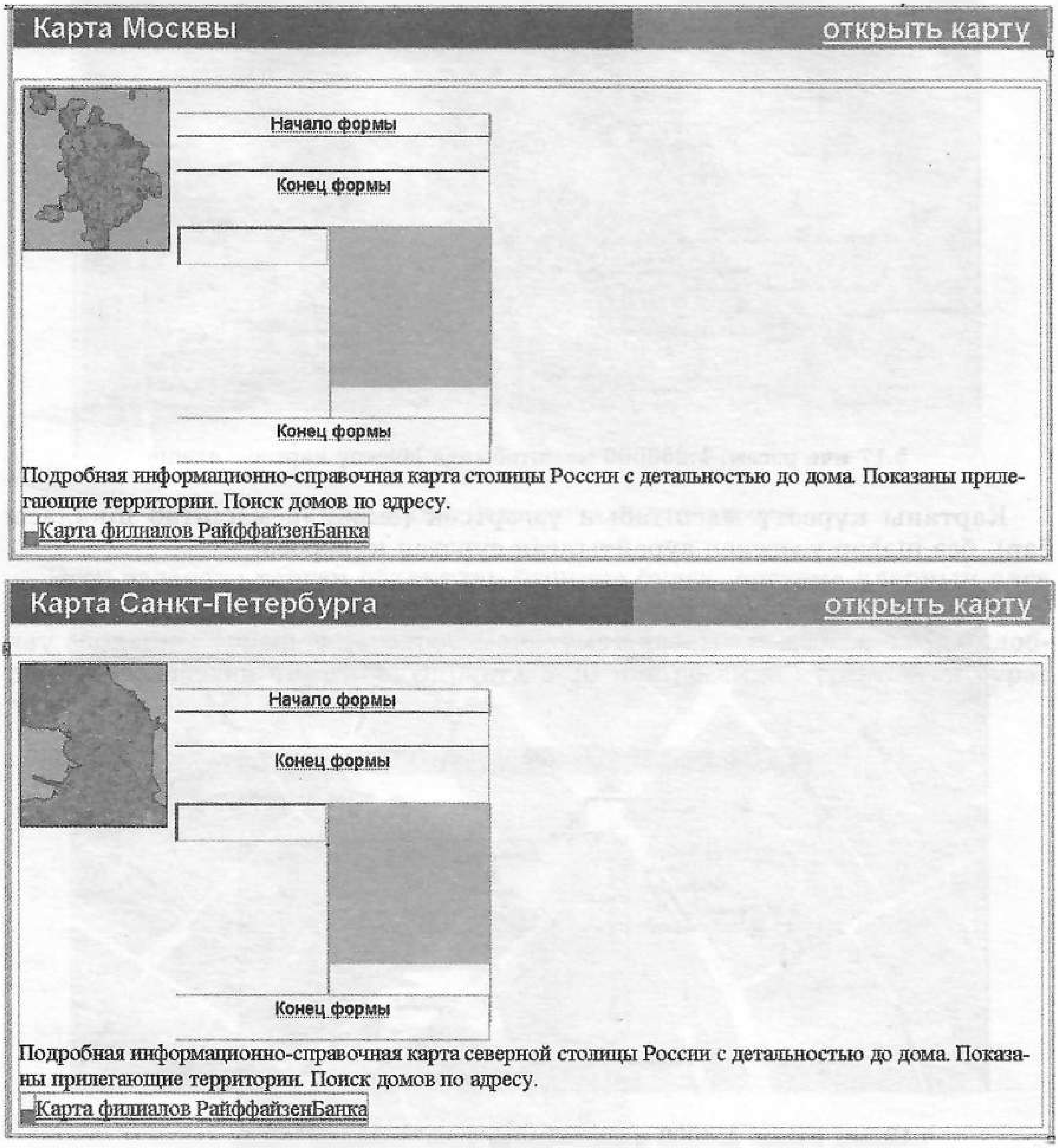
ГМС төзү өчен, күп кенә Россия һәм чит ил инструменталь программ чаралар бар. Аларның иң гадиләре шәхси компьютерларда эшли ала, алар ярдәме белән файдалы программалар төзергә мөмкин.

Геомәгълүмат системасында саклаган график мәгълүматның «сузылуы», «кысылуы» һәм башка катлаулы манипуляцияләргә дучар булуы мөмкин, шуңа күрә дә, кагыйдә буларак, аның векторлы (ә растрлы түгел) форматында саклануын аңларга кирәк. Әгәр чыганак карта сканер аша компьютерга кертелә икән, сурәтнең беренчел растрлы форматы векторлау дип аталучы махсус эшкәртүгә дучар була, ягъни сурәт төзүче сызыклар һәм нокталар арасында геометрик һәм формулалы бәйләнешләр урнаштырыла.

«Мәскәү картасы» ГМС белән танышу

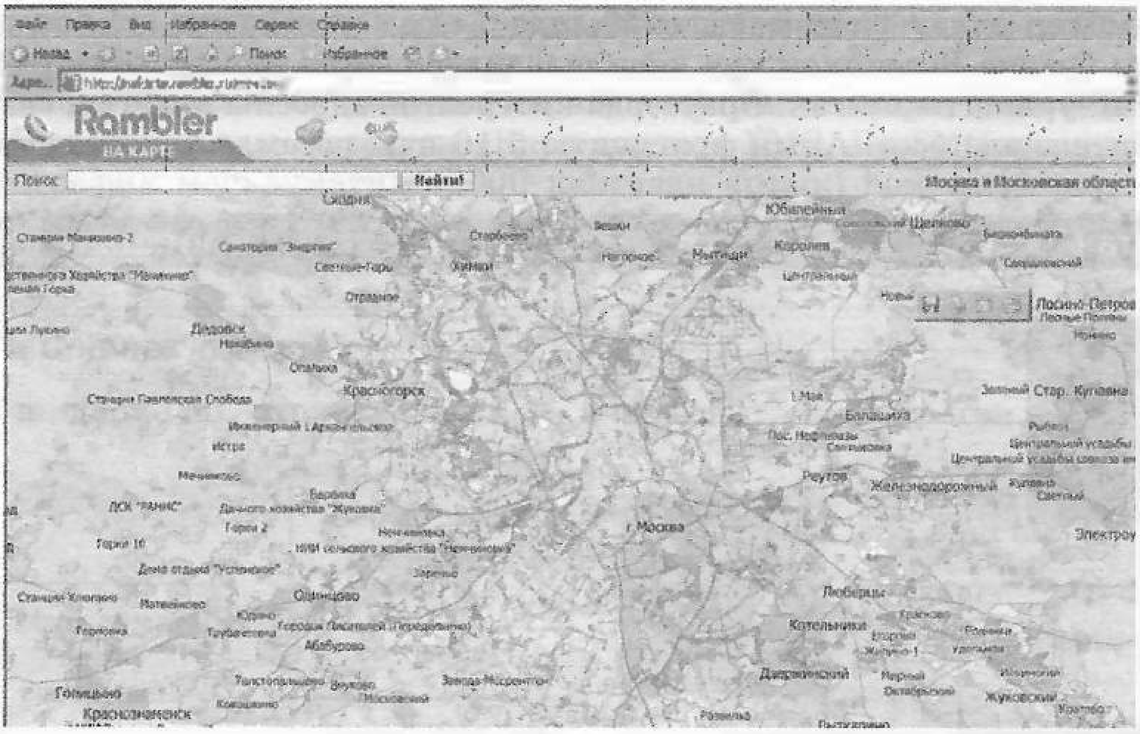
ГМС төзү мәктәп дәресендә хәл ителә торган мәсьәләләргә керми. Әмма ләкин әлеге классның иң гади программалары белән танышу һәм алар белән эшләү авыр түгел.

Рамблер эзләү системасы сайтында http://nakarte.rambler.ru адресы буенча Россиянең күп кенә шәһәрләре карталарына тоташтырылган ГМС урнаштырылган. Браузерда китерелгән адресны җыйгач, сез ГМС баш битенә эләгәсез. Аның фрагменты 5.16 нчы рәсемдә күрсәтелгән.



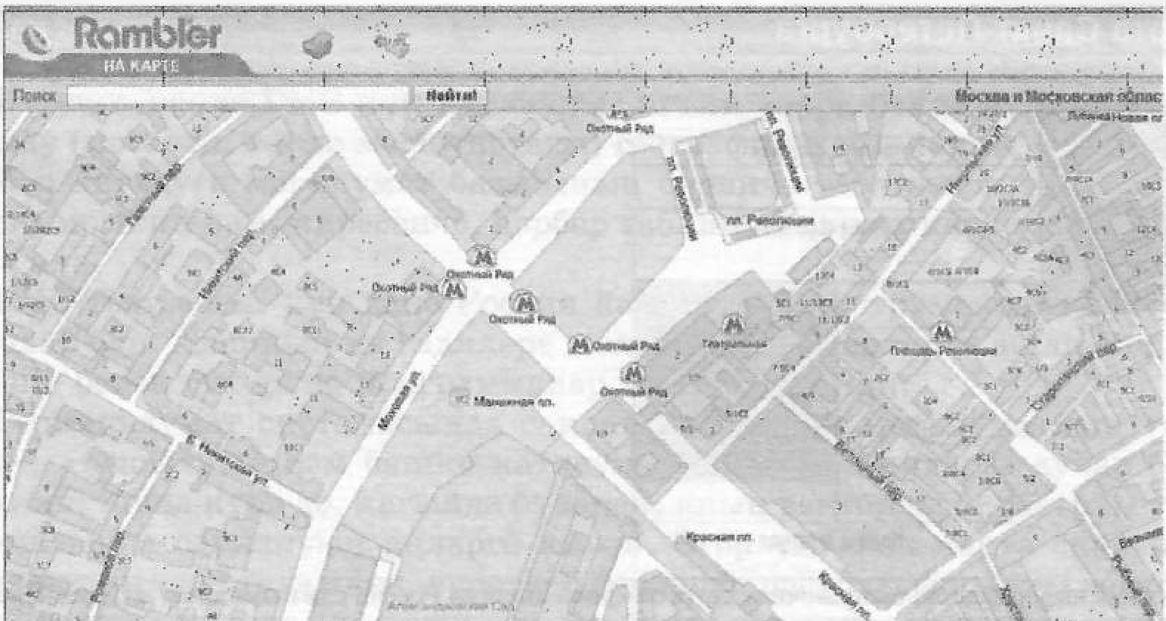
5.16 нчы рәсем. Рамблерда ГМС баш битенең өлеше

Мәскәү картасын сайлап алыйк һәм **открыть карту** сылтамасына чиртерик. Экранда Мәскәү картасы фрагментын күрербез (5.17 нче рәсем).



5.17 нче рәсем. 1:256000 масштабында Мәскәү картасы өлеше

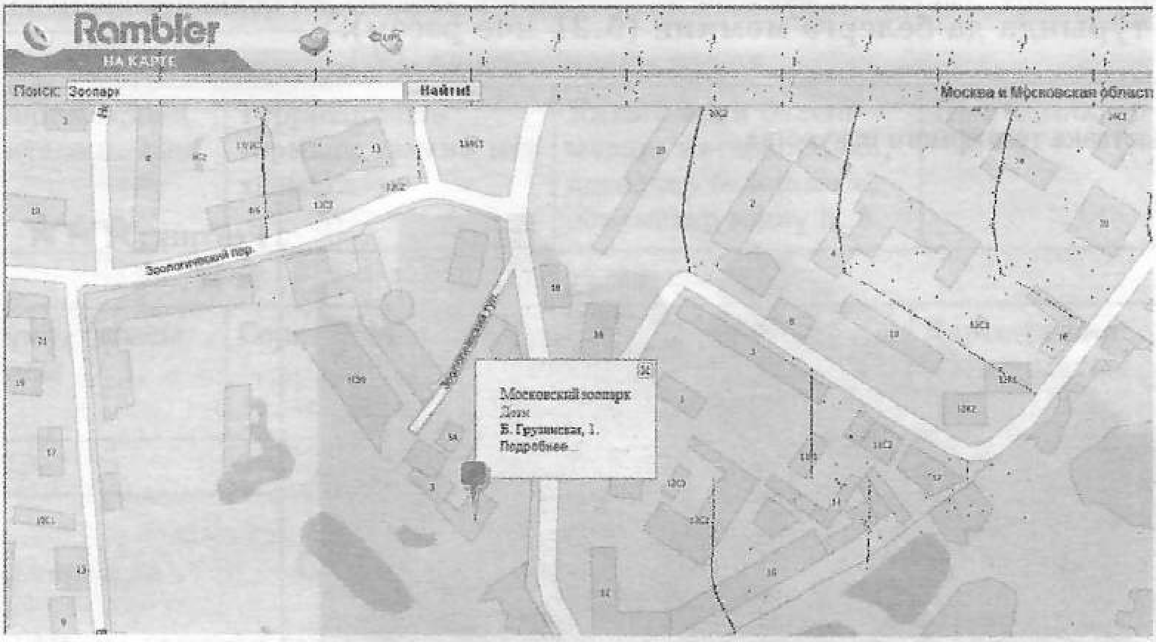
Картаны күрсәтү масштабын үзгәртсәк (экранда масштаб шкаласы бар), без шәһәр үзәгенең зурайтылган сурәтен күрербез.



5.18 нче рәсем. 1:4000 масштабында зурайтылган Мәскәү картасы

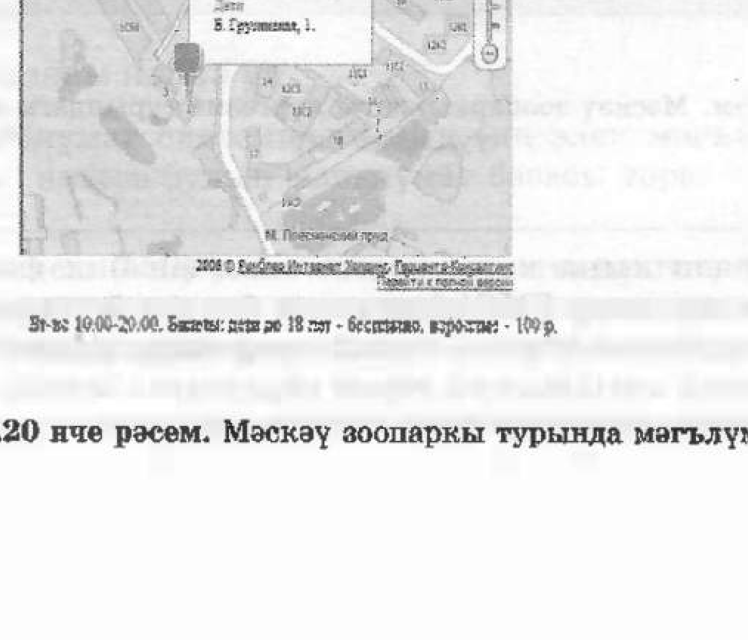
Эзләү кертү юлы ярдәмендә башкалада урнашкан төрле объектларны эзләргә була: урамнар һәм йортлар, учреждениеләр, театрлар, музейлар, уку йортлары, кунакханәләр, метро станцияләре һ.б. ГМС сезгә картадан урынны эзләп табарга ярдәм итәр, адресны әйтер һәм бик күп файдалы мәгълүмат бирер.

Мәсәлән, Мәскәү картасыннан зоопаркны эзләп карыйк. **Эзләү** юлында «Зоопарк» сүзен язабыз һәм **Табарга** командасын бирәбез. Экранда 5.19 нчы рәсемдә күрсәтелгән сурәт барлыкка килә.



5.19 нчы рәсем. Зоопаркны эзләү нәтиҗәсе

Әгәр эзләнелә торган объектлар берничә булса, система аларның алга таба сайлап алу соралган исемлеген бирер. Мәскәүдә зоопарк бер генә. Мәскәү зоопаркы турында төгәлрәк мәгълүмат аласыгыз килсә, **Тәфсилләбрәк** сылтамасына чиртегез. Экранга 5.20 нче рәсемдә күрсәтелгән сурәт чыгарылачак.



5.20 нче рәсем. Мәскәү зоопаркы турында мәгълүмат

Әлеге биттә сез зоопаркның адресын, якындагы метро станциясен, телефоннарны, Web-сайт адресын, эш вакытын һәм билетлар бәясен беләчәксез. Кирәк булган кадәр төгәл мәгълүмат! Шушында ук зоопаркта уздырылачак чаралар, мәсәлән, зоопаркта узучы топиар сәнгате күргәзмәсе турында да белергә мөмкин (5.21 нче рәсем).

5.21 нче рәсем. Мәскәү зоопаркындагы күргәзмә турындагы мәгълүмат туплаган бит

ГМС куллану еш кына көнкүрештә эш өчен бик файдалы. Танып белү күзлегеннән карасаң, ГМС әһәмиятен бәяләп бетергесез. География дәресләрендә кулланыла торган статик карталар урынына сезгә тирәюньдә ориентлашуга кагылышлы төрле сорауларга җавап бирә алырлык «тере» карталар-әңгәмәдәшләр тәкъдим ителә.

Төп төшенчәләр системасы

ГМС — геомәгълүмат системалары			
Территорияләр карталарына нигезләнгән мәгълүмат системалары			
ГМС кушымталары өлкәсе			
Территорияләрнең идарә ителеше һәм үсеше	Территориаль тормыш тәэмин итү хезмәтләре	Халык өчен белешмәләр: метеосправка, адреслар белешмәсе, объектлар эзләү һ. б.	Һәм башкалар
ГМС җайланмалары			
Мәгълүмат базасы системасы	Соратуларга хезмәт күрсәтү системасы		Картография мәгълүматы блогы
Дустанә кулланучы интерфейсы			

Сораулар һәм биремнәр

1. а) ГМСны гамәлдә куллану мөмкин булган өлкәләрне атагыз.
   б) ГМС структурасының күп катламлы принцибы нәрсәдән гайбарәт?
   в) ГМСка нинди мәгълүмат өстәлә?
   г) Нәрсә ул векторлау? Әлеге процедураны ГМСта кулланунын мәгънәсе нәрсәдә?
2. «Шәһәр картасы» кебек ГМС белән нинди төп эш режимнары булырга мөмкин?
3. Россиянең электрон картасыннан сез яши торган шәһәрне эзләп табу өчен, төп навигация нокталарын тасвирлап карагыз.

§31 Мәгълүмат базасы — мәгълүмат системасының нигезе

Мәгълүмат базасы нәрсә ул

Күп кенә мәгълүмат системаларының (иң элек мәгълүмати-белешмә системаларының) нигезе булып мәгълүмат базасы тора.

> **Мәгълүмат базасы (МБ)** ул — махсус рәвештә оештырылган, хисаплау системасының хәтерендә саклаңган һәм аерым предмет өлкәсендә объектларның халәтен һәм үзара бәйләнешен чагылдыручы мәгълүмат җыелмасы.

Монда хисаплау системасы астында аерым компьютер яисә компьютер челтәре күз алдында тотыла. Беренче очракта — мәгълүмат базасы **үзәкләштерелгән**, ә икенче очракта **бүлеп бирелгән** дип атала.

Мәгълүмат базасы нинди дә булса реаль системаның компьютер мәгълүмат моделе булып тора. Мәсәлән, китапханәнең китап фонды, оешманың кадрлар составы, мәктәптә уку процессы һ.б. Мондый системаны МБ керә торган мәгълүмат базасының һәм мәгълүмат системасының **предмет өлкәсе** дип атыйлар.

МБда саклануçы мәгълүмат структурасының тасвирланышы *Мәгълүматны тасвирлау моделе* яки кыскарак — **мәгълүмат моделе** дип атала. МБ теориясендә мәгълүматларның өч классик моделе билгеле: иерархияле, челтәр һәм реляцион (таблица рәвешендә). Бу турыда сүз 14 нче параграфта барган иде инде. Мәгълүматларның кулланылучы модельләренә карап, мәгълүмат базасы **иерархияле, челтәр** һәм **реляционга (таблица рәвешендә)** бүленә.

Соңгы елларда, мәгълүмат системаларын төзегәндә, мәгълүмат модельләренең башка төрләре дә кулланыла башлады. Аларга объект-ориентлашкан, объект-реляцион, күп үлчәмле һәм башка модельләр керә. Классик вариант булып һәм әлегә иң киң таралган модель булып реляцион модель санала. Информатиканың нигез курсында сез реляцион МБ нигезләре белән танышкан идегез инде. Алар белән бәйле булган төп төшенчәләрне искә төшерик.

Мәгълүматларның реляцион моделе

Реляцион МБ ның төп мәгълүмат берәмлеге булып таблица тора. Мәгълүмат базасы бер таблицадан (бер таблицалы МБ) яисә үзара бәйләнгән бик күп таблицалардан (күп таблицалы МБ) тора ала.

Таблицаның структур төзүчеләре булып **язмалар** һәм **кырлар** тора.

	1 нче кыр	2 нче кыр	3 нче кыр	...
1 нче язма				
2 нче язма				
3 нче язма				
...				

Һәрбер язма системаның аерым объекты: китапханәдәге бер китап, оешмадагы бер эшче һ.б. турында мәгълүмат саклый. Ә һәр кыр ул — объектның билгеле бер характеристикасы (үзенчәлеге, атрибуты): китапның исеме, китапның авторы, эшченең фамилиясе, туган елы һ.б. Таблица кырларының исемнәре тәңгәл килергә тиеш түгел.

Бер таблицада язмалар кабатланырга тиеш түгел.

Реляцион МБның һәрбер таблицасы өчен **төп ачкыч** — язмаларны бер мәгънәдә билгеләүче кыр яисә кырлар җыелмасы билгеләнә. Башкача әйткәндә, төп ачкычның кыйммәте төрле язмаларда кабатланырга тиеш түгел. Мәсәлән, китапханә мәгълүмат базасында шундый ачкыч булып төрле китапларда төрле булган инвентарь номеры була ала.

Таблицаның структурасын юл рәвешендә күрсәтү өчен, киләсе форма кулланыла:

ТАБЛИЦА_ИСЕМЕ (КЫР_ИСЕМЕ_1, КЫР_ИСЕМЕ_2, ..., КЫР_ИСЕМЕ_N)

Төп ачкычны тәшкил итүче кырлар ассызылган.

Реляцион мәгълүмат базалары теориясендә таблица **мөнәсәбәт** дип атала. Мөнәсәбәт инглизчә — relation. Моннан «реляцион мәгълүмат базасы» исеме килеп чыга. ТАБЛИЦА_ИСЕМЕ безнең мисалда ул — мөнәсәбәт исеме. Мөнәсәбәтләргә мисаллар:

КИТАПХАНӘ (ИНВ_НОМЕРЫ, АВТОР, КИТАП_ИСЕМЕ, НӘШЕР_ИТҮ_ЕЛЫ, НӘШРИЯТ).

ХАСТАХАНӘ (ПАЛАТА, УРЫН_НОМЕРЫ, ПАЦИЕНТ, КИЛҮ_ДАТАСЫ, ДИАГНОЗ, БЕРЕНЧЕЛ)

Таблицаның һәр кырының аерым **тибы** бар. Тип белән кырның ике үзлеге бәйләнгән:

1) ул ала торган кыйммәтләр күплеге;

2) аның белән башкарып була торган гамәлләр күплеге. Кырның шулай ук **форматы** (озынлыгы) бар.

МБ кырлары өчен дүрт төп тип бар: *символлы*, *санлы*, *логик* һәм *дата*. КИТАПХАНӘ һәм ХАСТАХАНӘ таблицалары кырлары өчен алдагы типлар урнаштырылырга мөмкин:

символлы тип: АВТОР, КИТАП_ИСЕМЕ, НӘШРИЯТ, ПАЦИЕНТ, ДИАГНОЗ;
санлы тип: ИНВ_НОМЕРЫ, НӘШЕР_ИТҮ_ЕЛЫ, ПАЛАТА, УРЫН_НОМЕРЫ
дата: КИЛҮ_ДАТАСЫ;
логик: БЕРЕНЧЕЛ.

Безнең очракта БЕРЕНЧЕЛ кыры авыруның әлеге диагноз белән больницага беренче мәртәбәме, әллә кабаттан эләккәнме икәнлеген күрсәтә. Кырның кыйммәте TRUE (ДӨРЕС) булган язмалар беренчел авыруларга карыйлар, ә FALSE (ЯЛГАН) кыйммәте кабаттан эләккән авыруларны билгели. Шулай итеп, логик төрдәге кыр бары тик ике генә кыйммәткә ия була ала.

ХАСТАХАНӘ таблицасында ПАЛАТА һәм УРЫН_НОМЕРЫ кырларыннан торган тезмә ачкыч кулланыла. Аларның ярашуы гына төрле язмаларда кулланылмый (пациентларның фамилияләре бер булып чыгарга мөмкин).

Мәгълүмат базасы белән идарә итү системасы (МБИС)

Мәгълүмат базасы белән идарә итү системасы (МБИС) — күп кулланучылар тарафыннан Мәгълүмат базасын төзү, алып бару һәм куллану өчен тел һәм программ чаралар комплексы.

Кулланылучы модельнең төренә карап, **иерархияле, челтәр** һәм **реляцион МБИС** була.

Шәхси компьютерларда аеруча киң кулланылышны *тулы функцияле реляцион МБИС*лар тапканнар. Алар бер үк вакытта система чаралары функциясен дә (5.1 нче рәсемне карагыз), кушымталар төзү өчен, кулланучылар коралы функциясен дә үтиләр. МБИСның мондый тибына мисал булып Microsoft Access тора.

Компьютердагы тулы булган мәгълүмат системасы өч өлештән тора:

МБИС + Мәгълүмат базасы + кушымталар.

МБИС ярдәмендә кулланучы башкара ала торган төп гамәлләр:

- мәгълүмат базасының структурасын төзү;
- мәгълүмат базасын мәълүмат белән тутыру;
- мәгълүмат базасының структурасы һәм эчтәлеген үзгәртү (редакцияләү);
- МБ да мәгълүмат эзләү;
- мәгълүматны сортлау.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="12">**Мәгълүмат базасы**</td></tr>
<tr><td colspan="12">*МБ билгеләнеше:*
мәгълүмат системасында мәгълүматның оештырылган рәвештә саклануы</td></tr>
<tr><td colspan="6">**Предмет өлкәсе** —
МБ да чагылучы (модельләштерелүчә) реаль чынбарлык өлкәсе</td><td colspan="6">**Мәгълүмат моделе** —
МБ да сакланучы мәгълүмат структурасының тасвирланышы</td></tr>
<tr><td colspan="12">**Мәгълүмат модельләренең төрләре**</td></tr>
<tr><td colspan="3">*Иерархияле*</td><td colspan="3">*Челтәр*</td><td colspan="3">*Реляцион*</td><td colspan="3">Башка:
объект-ориентлашкан, объект-реляцион һ.б.</td></tr>
<tr><td colspan="12">**Реляцион модель структурасы**</td></tr>
<tr><td colspan="4">**Таблица** —
реляцион МБ ның төп структур төзүчесе</td><td colspan="4">**Язма** —
таблицаның юлы; таблицада кабатланучы юллар юк</td><td colspan="4">**Кыр** —
язманың элементы (таблицаның баганасы)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Таблицаның исеме (мөнәсәбәт исеме)</td><td colspan="4">Төп ачкыч —
язма идентификаторы (гади, тезмә)</td><td colspan="4">Кыр атрибутлары:
исем, төр, формат</td></tr>
<tr><td colspan="12">**Мәгълүмат базалары белән идарә итү системалары (МБИС)** —
мәгълүмат базасы белән эшләү өчен программ тәэминат</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. а) Мәгълүмат базасы нәрсә өчен кирәк? Дөрес җавапны сайлагыз:
   1) компьютерда хисаплаулар башкару өчен;
   2) мәгълүматны саклау, эзләү һәм сортлау өчен;
   3) идарә итүче чишүләр кабул итү өчен.

   б) Мәгълүмат базаларын классификацияләүнең нинди вариантлары бар?
   в) Ни өчен мәгълүмат базаларының реляцион төре аеруча нык таралган?
   г) Реляцион мәгълүмат базасында язма нәрсә ул?
   д) Нәрсә ул кыр, кыр тибы; нинди кыр типлары бар?
   е) Язманың төп ачкычы нәрсә ул?
2. Алдагы мөнәсәбәтләрдә төп ачкычны һәм язмалар типларын ачыклагыз:
   АВТОБУСЛАР (МАРШРУТ_НОМЕРЫ, БАШЛАНГЫЧ_ТУКТАЛЫШ, СОҢГЫ_ТУКТАЛЫШ)

   КИНО (КИНОТЕАТР, СЕАНС, ФИЛЬМ, РОССИЯНЕКЕ, ДӘВАМЛЫЛЫГЫ)

   ДӘРЕСЛӘР (АТНА_КӨНЕ, ДӘРЕС_НОМЕРЫ, СЫЙНЫФ, ПРЕДМЕТ, УКЫТУЧЫ)
3. Мәгълүмат базасы өчен язмалар структурасын (чит исемнәре, чит төрләре, төп ачкычлар) тасвирлагыз: САМОЛЕТ_РЕЙСЛАРЫ, ШӘҺӘР_МӘКТӘПЛӘРЕ, ДӨНЬЯ_ИЛЛӘРЕ.

§ 32 Күп таблицалы мәгълүмат базаларын проектлаштыру

Билгеле бер мисалда күп таблицалы мәгълүмат базасын проектлаштыру методикасын карыйк. Моның өчен, абитуриентлар университетка кергәндә, кабул итү комиссиясенең мәгълүмат белән эшләвен модельләштерү мәсьәләсенә кире кайтыйк (15 нче параграфны карагыз).

Мәгълүмат моделенең таблица формасы

15 нче параграфта өч үзара бәйле таблицадан торган мәгълүмат моделе төзелгән иде. Аны тагын бер кат карап китик.

ФАКУЛЬТЕТЛАР
Факультет исеме
1 нче имтихан
2 нче имтихан
3 нче имтихан

БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР
Белгечлек исеме
Факультет исеме
Кабул итү планы

АБИТУРИЕНТЛАР
Теркәү номеры
Фамилия
Исем
Атасы исеме
Туган көне
Шәһәр
Тәмамлаган уку йорты
Белгечлек исеме
Хезмәт стажы
Медаль
1 нче имтихан билгесе
2 нче имтихан билгесе
3 нче имтихан билгесе
Кабул итү

Бу өч таблицаны реляцион МБИСының мәгълүмат моделе итеп карап була. Ләкин мондый рәвештәге МБ белән эшләү уңайсыз. Реляцион МБ таблицалардан торырга тиеш. Моннан тыш, аңа тагын бик күп таләпләр куела.

Иң мөһим таләпләрнең берсе булып мәгълүмат **артыклыгы булмау** (яки артыклыкның минимизациясе) тора. Артыклык хәтернең артык күп сарыф ителүенә китерә. Хәтерне экономияләргә кирәк. Бу мәгълүмат базасының мәгълүмати тыгызлыгын арттырып кына калмый, мәгълүматны эзләү һәм эшкәртү вакытын да кыскарта.

Бирелгән таблицаларның күзгә күренеп торган җитешсезлеге — төрле язмаларда кырларның озын кыйммәтләренең күп тапкыр кабатлануы. Мәсәлән, «Радиофизика һәм электроника» белгечлеге исеме аңа укырга керәчәк 100 абитуриент өчен 100 язмада кабатланачак. Болай эшләсәк уңайлырак булыр. БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР таблицасында һәрбер белгечлек өчен үзенең кыска кодын кертергә. Ул вакытта тулы исем мәгълүмат базасына бер тапкыр язылачак, ә абитуриентларның анкеталарында бары тик код кына күрсәтеләчәк. Нәкъ шулай ук факультетлар исемен дә кодларга мөмкин.

ФАКУЛЬТЕТЛАР һәм БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР таблицаларына үзгәрешләр кертик.

ФАКУЛЬТЕТЛАР
Факультет коды
Факультет исеме
1 нче имтихан
2 нче имтихан
3 нче имтихан

БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР
Белгечлек коды
Белгечлек исеме
Факультет исеме
Кабул итү планы

Монда ике гадиләштерү мөмкин дип исәплик: бер факультетның төрле белгечлекләрендә бер үк имтиханнар бирелсен, ә барлык факультетларда да имтиханнар саны өчкә тигез булсын (бу тулысынча аңлашыла).

Эшләү өчен, АБИТУРИЕНТЛАР таблицасы бик уңайсыз. Анда кырлар артык күп. Аерым алганда, андый таблицаны экранда карап чыгарга уңайсыз булачак, кырларында буталырга бик җиңел.

Түбәндәгечә эшлик. «Зур» АБИТУРИЕНТЛАР таблицасын кечерәк дүрт таблицага бүлик:

АНКЕТАЛАР	АБИТУРИЕНТЛАР	БИЛГЕЛӘР	НӘТИҖӘЛӘР
Теркәү номеры	Теркәү номеры	Теркәү номеры	Теркәү номеры
Фамилия	Белгечлек коды	1 нче имтихан билгесе	Кабул итү
Исем	Медаль	2 нче имтихан билгесе	
Атасы исеме	Хезмәт стажы	3 нче имтихан билгесе	
Туган көне			
Шәһәр			
Тәмамлаган уку йорты			

Мондый таблицалар белән эшләү күпкә җиңел. Кабул итү комиссиясе эшенең төрле этапларында әлеге таблицаларның һәрберсе мөстәкыйль кыйммәткә ия булачак.

АНКЕТАЛАР таблицасы абитуриентның югары уку йортына кабул ителүенә тәэсир итмәүче анкета мәгълүматын эченә ала. АБИТУРИЕНТЛАР таблицасында абитуриентның кайсы югары уку йортына керүе турындагы, шулай ук аның укырга керүенә йогынты ясарлык мәгълүмат (стаж һәм медальнең булу/булмавы) тупланган. БИЛГЕЛӘР таблицасы ул — имтиханнар кабул итү процессында барлык абитуриентлар өчен дә тутырылачак ведомость. НӘТИҖӘЛӘР таблицасы үз эченә барлык абитуриентларның да кабул ителү нәтиҗәләрен туплаячак.

Мөнәсәбәтләр һәм элемтәләр

Югарыда проектланган таблицаларның һәрберсе МБда аерым мөнәсәбәт буларак тәкъдим ителәчәк. Кайбер очракларда кырларга кыскартылган исемнәр биреп һәм, төп ачкычларны билгеләп, аларны юл формасында сурәтлик.

ФАКУЛЬТЕТЛАР (ФКТ_КОДЫ, ФАКУЛЬТЕТ, ИМТИХАН_1, ИМТИХАН_2, ИМТИХАН_3)

СПЕЦИАЛЬНОСТИ (БЕЛГ_КОДЫ, БЕЛГЕЧЛЕК, ФКТ_КОДЫ, ПЛАН)

АБИТУРИЕНТЛАР (ТЕРК_НОМ, БЕЛГ_КОДЫ, МЕДАЛЬ, СТАЖ)

АНКЕТАЛАР (ТЕРК_НОМ, ФАМИЛИЯ, ИСЕМ, АТАСЫ_ИСЕМЕ, ТУУ_ ДАТАСЫ, ШӘҺӘР, УКУ_ЙОРТЫ)

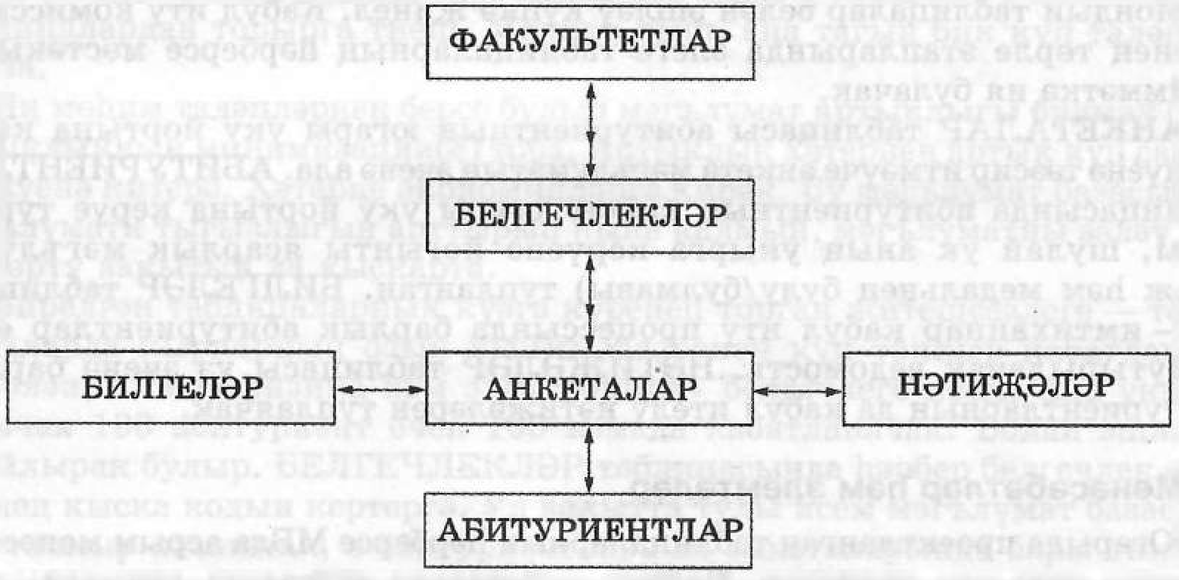
БИЛГЕЛӘР (ТЕРК_НОМ, БИЛГЕ_1, БИЛГЕ_2, БИЛГЕ_3)
НӘТИҖӘЛӘР (ТЕРК_НОМ, КАБУЛ_ИТҮ)

Бу алты таблица система тәшкил итсен өчен, алар арасында элемтәләр урнаштырылырга тиеш.

Асылда, кырларның гомуми исеме аша элемтәләр бар инде. Беренче ике мөнәсәбәт — үзара факультет коды белән, икенчесе һәм өченчесе — белгечлек коды белән, ә соңгы дүртесе регистрация номеры белән бәйләнгәннәр. Элемтәләр әлеге таблицаларда теләсә кайсы мәгълүмат арасындагы туры килүләрне билгеләргә мөмкинлек бирә, мәсәлән, ниндидер абитуриентның фамилиясе һәм аның математикадан билгесе арасында; шәһәр исеме һәм әлеге шәһәр мәктәпләрендә укуны тәмамлаучыларның рус теленнән имтихан нәтиҗәләре арасында һ. б. Әлеге элемтәләр ярдәмендә бер үк вакытта берничә таблицадан мәгълүмат эзләүне таләп иткән сорауларга җавап алу мөмкинлеге барлыкка килә.

Мәгълүмат базасы схемасы

Таблицалар арасындагы мөнәсәбәтләрне ачык күрсәтү өчен, мәгълүмат базасы схемасы төзелергә тиеш. Схемада таблицалар һәм элемтә типлары арасында элемтәләрнең булу/булмавы күрсәтелә. Безнең система өчен схема 5.22 нче рәсемдә китерелгән.



5.22 нче рәсем. Мәгълүмат базасы схемасы

Схемада ике тип элемтә кулланылган: *бергә бер* һәм *берничәгә бер*. Беренчесе — ике юнәлешле берле ук белән, икенчесе бер якка берле ук һәм икенче якка икеле ук белән билгеләнгән. «Бергә бер» элемтәсе вакытында таблицадагы бер язма белән икенче таблицадагы бер язма бәйләнгән. Мәсәлән, абитуриент турындагы бер язма бер билгеләр исемлеге белән бәйле. «Берничәгә бер» элемтәсе булганда, таблицадагы бер язма икенче таблицадагы берничә язма белән бәйле була. Мәсәлән, бер факультет белән берничә белгечлек, ә бер белгечлек белән әлеге белгечлеккә керүче бик күп абитуриентлар бәйләнгән.

Алда әйтелгәнчә, «берничәгә бер» элемтәсе ул — иерархияле стуктураның күршедә урнашкан ике дәрәҗәсе арасындагы элемтә. Ә «бергә бер» мөнәсәбәте белән бәйләнгән таблицалар иерархиянең бер үк дәрәҗәсендә торалар. Алар барысы да бер таблицага берләшә ала, чөнки аларның төп ачкычлары бер генә — ТЕРК_НОМ. Ләкин аның ни өчен уңайсыз булуы югарыдарак аңлатылган иде.

Мәгълүмат бөтенлеге нәрсә ул

Мәгълүмат базасының мәгълүматның бөтенлеге дип аталучы мөһим бер үзлеген тәэмин итүче МБ таблицалары арасындагы элемтәләрнең оешуын МБИС тәэмин итә.

Система үзара тоташ таблицалардагы бер үк исемдәге кырларның төрле кыйммәтләргә ия булуларына мөмкинлек бирмәячәк. Әлеге принцип буенча мәгълүматны кертү автомат рәвештә контрольдә тотылачак. Тоташ таблицаларда *каскадлы алыштыру режимы* урнаштырылырга тиеш: әгәр таблицаларның берәрсендә элемтә урнаштырылган кырның кыйммәте үзгәрә икән, башка таблицаларда да шул исемдәге кырлар автомат рәвештә үзләренең кыйммәтләрен үзгәртерләр. *Каскадлы бетерү режимы* да шулай ук эшли: барлык калган таблицалардан да бәйле язмалар бетерелсен өчен, бер таблицадан язманы бетерү җитә. Бу табигый, чөнки, мәсәлән, әгәр нинди дә булса факультет ябыла икән, аның барлык белгечлекләре дә юкка чыгачак. Яисә әгәр АБИТУРИЕНТЛАР таблицасында абитуриентның теркәү номерын үзгәртәләр икән, номер башка таблицаларда да автомат рәвештә яңарырга тиеш.

Шушы урында мәгълүмат базасын *проектлаштыру* тәмамлана. Бу теоретик этап иде. Мәгълүмат базасын төзү буенча практик эш компьютер практикумы кысаларында узачак.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="3">Күп таблицалы мәгълүмат базаларын проектлаштыру</th></tr>
<tr><td colspan="3">1 нче этап: предмет өлкәсен анализлау
Нәтиҗә: мәгълүмат структурасын —
предмет өлкәсенең мәгълүмат моделен төзү</td></tr>
<tr><td colspan="3">2 нче этап: булачак МБ өчен мәгълүмат моделен төзү</td></tr>
<tr><td colspan="3">Реляцион мәгълүмат моделе
(таблицалар системасы)</td></tr>
<tr><td>Элемтә төрләре</td><td>Схема</td><td>Бөтенлек</td></tr>
<tr><td>Бергә бер,
берничәгә бер</td><td>МБда мәгълүмат структурасын һәм элемтәләрне чагылдыручы граф</td><td>Гамәлләрнең кабатланучы мәгълүмат белән килешенеп эшләү үзлеге (МБИС тарафыннан тәэмин ителә)</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. а) Проектланучы «Кабул итү комиссиясе» мәгълүмат системасы чишәргә тиешле мәсьәләләрне санап чыгыгыз.
   б) Югары уку йортындагы кабул итү кампаниясенең һәр этабында нинди мәгълүмат процесслары бара?
   в) Һәр этапта мәгълүмат базасына нинди мәгълүмат өстәлә?
2. а) Мәгълүмат моделен төзү нидән гыйбарәт?
   б) МБның бөтенлек үзенчәлеге нәрсәне аңлата?
   в) Әгәр имтихан кабул итүче укытучыларны исәпкә алырга һәм абитуриентларны имтихан бирү төркемнәренә бүлергә кирәк булса, кабул итү комиссиясенең мәгълүмат базасына нинди мәгълүмат өстәргә кирәк?
   г) Әгәр баштагы бирем таләпләренә имтиханнар расписаниесен, ягъни бирелгән төркемнең кайда, кайчан һәм кайсы укытучыга имтихан бирүе турындагы мәгълүматны да кертәсе булса, кабул итү комиссиясенең мәгълүмат базасына нинди мәгълүмат өстәргә кирәк?
   д) 2, в һәм 2, г мәсьәләләрен башкаруны исәпкә алучы МБ схемасын төзегез.
3. а) МБ проектын төзегәндә алдагы мөнәсәбәтләр билгеләнгән:
   КИБЕТ (КИБЕТ_НОМЕРЫ, ТИП, АДРЕС, ДИРЕКТОР, ТЕЛЕФОН)
   БҮЛЕК (БҮЛЕК_ИСЕМЕ, МӨДИР, ТЕЛЕФОН)
   САТУЧЫ (ТАБЕЛЬ_НОМЕРЫ, ФАМИЛИЯ, ИСЕМ, АТАСЫ_ИСЕМЕ, КАТЕГОРИЯ)
   Әлеге мөнәсәбәтләр бер-берсенә бәйләнгәнме? Алар арасында бәйләнеш булсын өчен, кирәкле бар әйберне дә өстәгез; график рәвештә МБ схемасын сурәтләгез.
   б) «Безнең мәктәп» мәгълүмат системасы өчен укытучылар, укучылар, сыйныфлар, өйрәнелә торган фәннәр турында мәгълүмат туплаган мәгълүмат базасының проектын төзегез. *Искәрмә:* әлеге бирем иҗади характерда һәм бик күп төрле вариантта башкарылырга мөмкин. Бирелгән мәсьәләнең иң яхшы чишелешенә конкурс оештырыгыз.

§ 33 Мәгълүмат базасын төзү

Мәгълүмат базасы МБИС чаралары ярдәмендә төзелә. Төзү ике этапта бара:

1) Таблицаларның структурасын төзү һәм элемтәләр урнаштыру.
2) Мәгълүматны таблицаларга кертү.

Беренче этапта һәр таблицада кырларның исемнәре, аларның типлары һәм форматлары билгеләнә. МБ таблицаларының барысы да бер үк вакытта төзелүе мәҗбүри түгел. Безнең мисалда кабул итү комиссиясе эшенең башлангыч этабында ФАКУЛЬТЕТЛАР һәм БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР таблицалары төзелергә мөмкин. Әлеге таблицаларның структуралары 5.1 һәм 5.2 нче таблицаларда китерелгән.

5.1 нче таблица. **ФАКУЛЬТЕТЛАР**

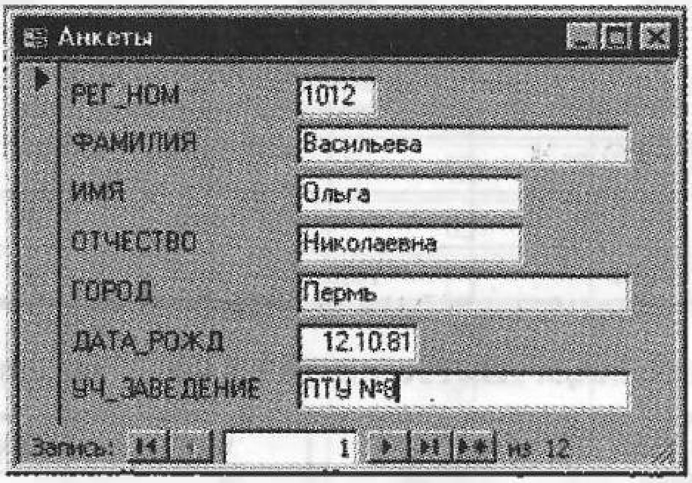
Кыр исеме	Кыр тибы	Озынлыгы (Формат)
КОД_ФКТ	текст	2
ФАКУЛЬТЕТ	текст	30
1 НЧЕ_ИМТИХАН	текст	30
2 НЧЕ_ИМТИХАН	текст	30
3 НЧЕ_ИМТИХАН	текст	30

5.2 нче таблица. **БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР**

Кыр исеме	Кыр тибы	Озынлыгы (Формат)
БЕЛГЕЧЛЕК_КОДЫ	текст	3
БЕЛГЕЧЛЕК	текст	30
КОД_ФКТ	текст	2
ПЛАН	сан	Бөтен

Шуннан соң МБИС чаралары белән **БЕЛГЕЧЛЕК_КОДЫ** уртак кыры аша таблицалар арасында элемтәләр урнаштырыла.

Аннары таблицаларны мәгълүмат белән тутырырга мөмкин. Хәзерге заман МБИС кулланучыга мәгълүмат кертүнең уңайлы чараларын тәкъдим итә. Мәгълүматны турыдан-туры экранда күрсәтелүче таблица юлларына яисә диалог тәрәзәләре — **формалар** аша кертергә мөмкин (5.23 нче рәсем). Мәгълүмат кертү процессында МБИС кертелгән мәгълүматның игълан ителгән кыр типларына һәм форматларына туры килүен автомат рәвештә контрольдә тота.



5.23 нче рәсем. Таблицаны кертү, карап чыгу һәм редакцияләү өчен форма

5.3 нче таблицада **ФАКУЛЬТЕТЛАР** таблицасының беренче өч язмасы, ә 5.4 нче таблицада **БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР** таблицасының алты язмасы китерелгән.

5.3 нче таблица. **ФАКУЛЬТЕТЛАР**

КОД_ФКТ	ФАКУЛЬТЕТ	1 НЧЕ_ИМТИХАН	2 НЧЕ_ИМТИХАН	3 НЧЕ_ИМТИХАН
01	икътисад	математика	география	рус теле
02	тарих	Ватан тарихы	чит тел	иншa
03	юридик	рус теле	чит тел	җәмгыять белеме

5.4 нче таблица. **БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР**

БЕЛГ_КОДЫ	БЕЛГЕЧЛЕК	КОД_ФКТ	ПЛАН
101	финанслар һәм кредит	01	25
102	бухгалтерлык хисабы	01	40
201	тарих	02	50
203	политология	02	25
310	юриспруденция	03	60
311	социаль хезмәт	03	25

Документлар кабул итү этабында мәгълүмат базасына АНКЕТАЛАР һәм АБИТУРИЕНТЛАР таблицалары өстәләчәк. Аларның структуралары 5.5 һәм 5.6 нчы таблицаларда китерелгән.

5.5 нче таблица. **АНКЕТАЛАР — таблица структурасы**

Кыр исеме	Кыр тибы	Озынлыгы (формат)
ТЕРК_НОМ	текст	4
ФАМИЛИЯ	текст	30
ИСЕМ	текст	20
АТАСЫ_ИСЕМЕ	текст	20
ТУУ_ДАТАСЫ	дата	
ШӘҺӘР	текст	30
УКУ_ЙОРТЫ	текст	50

5.6 нчы таблица. **АБИТУРИЕНТЛАР — таблица структурасы**

Кыр исеме	Кыр тибы	Озынлыгы (формат)
ТЕРК_НОМ	текст	4
БЕЛГ_КОД	текст	3
МЕДАЛЬ	логик	
СТАЖ	сан	йөзмә, өтердән соң 1 цифр

Элемтәләр урнаштырылгач, таблицалар мәгълүмат белән тутырылачак. Әлеге таблицалардагы беренче унике язма 5.7, 5.8 нче таблицаларда китерелгән.

5.7 нче таблица. **АНКЕТАЛАР**

ТЕРК_НОМ	ФАМИЛИЯ	ИСЕМ	АТАСЫ_ИСЕМЕ	ШӘҺӘР	ТУУ_ДАТАСЫ	УКУ_ЙОРТЫ
1012	Васильева	Ольга	Николаевна	Пермь	12.10.81	ПТУ № 8
1023	Быков	Алексей	Ильич	Кунгур	24.04.82	Мәктәп № 7
1119	Круг	Борис	Моисеевич	Пермь	18.09.82	Мәктәп № 102
1120	Листьев	Дмитрий	Владимирович	Березники	01.12.81	Мәктәп № 5
2010	Елькин	Виктор	Алексеевич	Лысьва	20.07.82	ПТУ № 1
2015	Мухин	Олег	Иванович	Пермь	25.03.78	Мәктәп № 77
2054	Григорьева	Наталья	Дмитриевна	Березники	14.02.80	Мәктәп № 3
2132	Зубова	Ирина	Афанасьевна	Пермь	22.11.81	Мәктәп № 96
3005	Анохин	Сергей	Петрович	Пермь	30.03.82	Мәктәп № 12
3034	Жакин	Николай	Якимович	Пермь	19.10.81	Мәктәп № 12
3067	Дикий	Илья	Борисович	Березники	28.12.77	Мәктәп № 3
3118	Ильин	Петр	Викторович	Кунгур	14.07.80	ПТУ № 8

5.8 нче таблица. **АБИТУРИЕНТЛАР**

ТЕРК_НОМ	БЕЛГ_КОДЫ	МЕДАЛЬ	СТАЖ
1012	101	☑	1
1023	101	☐	0
1119	102	☑	0
1120	102	☑	0
2010	201	☐	0
2015	203	☐	3
2054	203	☑	2
2132	201	☐	0
3005	310	☐	0
3034	311	☐	1
3067	310	☐	3
3118	310	☐	2

Кабул итү имтиханнары башлангач та, БИЛГЕЛӘР таблицасы кирәк булачак. Аның структурасын тасвирлыйк — 5.9 нчы таблица.

5.9 нчы таблица. **БИЛГЕЛӘР — таблица структурасы**

Кыр исеме	Кыр тибы	Озынлыгы (формат)
ТЕРК_НОМ	текст	4
1НЧЕ_БИЛГЕ	сан	байт
2НЧЕ_БИЛГЕ	сан	байт
3НЧЕ_БИЛГЕ	сан	байт

«Байт» тибы «бөтен» тибының үзенә бер төре булып тора. Ул 0 дән алып 255 кә кадәр булган диапазондагы бөтен уңай саннар өчен кулланыла һәм хәтердә 1 байт урын алып тора. Билгеләр 2 дән 5 кә кадәр кыйммәт алганга күрә, әлеге тип күпкә «сакчылрак» булып чыга.

Югарыда әйтеп үтелгән унике абитуриент биргән имтихан нәтиҗәләреннән торган таблица менә нинди рәвеш алачак — 5.10 нчы таблица.

5.10 нчы таблица. **БИЛГЕЛӘР**

ТЕРК_НОМ	1 НЧЕ_БИЛГЕ	2 НЧЕ_БИЛГЕ	3 НЧЕ_БИЛГЕ
1012	4	5	5
1023	4	4	4
1119	5	5	5
1120	3	5	5
2010	3	2	0
2015	5	5	5
2054	4	5	5
2132	4	3	5
3005	3	0	0
3034	3	3	4
3067	5	4	3
3118	5	5	4

Һәм, ниһаять, абитуриентларның университетка кабул ителүләре турындагы мәгълүматны кертү өчен, НӘТИҖӘЛӘР таблицасын гына төзисе кала. Аның структурасы 5.11 нче таблицада сурәтләнгән.

5.11 нче таблица. **НӘТИҖӘЛӘР — таблицаның структурасы**

Кыр исеме	Кыр тибы	Озынлыгы (Формат)
ТЕРК_НОМ	текст	4
КАБУЛ_ИТҮ	логик	

Таблицаның эчтәлеге 5.12 нче таблицада китерелгән.

5.12 нче таблица. **НӘТИҖӘЛӘР**

ТЕРК_НОМ	КАБУЛ_ИТҮ
1012	☐
1023	☐
1119	☐
1120	☐
2010	☐
2015	☐
2054	☐
2132	☐
3005	☐
3034	☐
3067	☐
3118	☐

КАБУЛ_ИТҮ кырының логик кыйммәте башта «ялган» («юк») (логик кырның кыйммәте буенча — «юк») дигәнне аңлатучы буш квадратлар белән билгеләнә. Кабул ителгән абитуриентлар өчен нәтиҗәләрне игълан иткәннән соң, бу кыйммәт «әйе» дип алыштырылачак. ТЕРК_НОМ кыры аша схемага таблицаны тоташтырасы гына кала.

Төп төшенчәләр системасы

Мәгълүмат базасын төзү			
МБ төзү МБИС чаралары ярдәмендә тормышка ашырыла			
МБ структурасын төзү		Мәгълүмат кертү	
Таблицалар төзү	Бәйләнешләр урнаштыру (схема төзү)	Таблица юлларына кертү	Форма аша кертү
Кырларны, типларны, форматларны, ачкычларны сурәтләү	Гомуми кырлар аша бәйләнеш: бергә бер яисә берничәгә бер	Мәгълүматның кыр типларына һәм форматларына туры килүен автомат рәвештә контрольдә тоту	

Сораулар һәм биремнәр

1. Мәгълүмат базасын төзү процессын башлау өчен нәрсә кирәк?
2. МБ таблицаларын төзү өчен, МБИСка нинди мәгълүмат күрсәтергә кирәк?
3. Мәгълүматны таблицаларга нинди ысул белән кертеп була?
4. Мәгълүматны хатасыз кертү өчен, МБИС кулланучыга нәрсәдә булыша?

§ 34 Мәгълүмат системасының кушымталары буларак соратулар

Мәгълүмат базасында сакланучы мәгълүмат белән гамәлләр *мәгълүмат белән манипуляция* дип атала. Аңа билгеле бер шартлар буенча мәгълүмат сайлау, мәгълүматны сортлау, яңарту, мәгълүматның искеләрен бетерү һәм яңаларын өстәү керә. Әлеге гамәлләрне башкару **соратулар** ярдәмендә тормышка ашырыла.

Сорату ул — МБИСка карата мәгълүмат белән билгеле бер төрдәге манипуляция башкару командасы.

Күп кенә МБИСларда соратулар ясала торган универсаль тел бар. Ул **SQL** (Structured Query Language) — структуралаштырылган **соратулар теле** дип атала. Информатикада еш очрый торган сорау алдында калабыз: SQL телендә соратулар төзергә өйрәнергәме яисә нинди дә булса югарырак дәрәҗәдәге ярдәмче чарадан файдаланыргамы. Күпчелек хәзерге заман МБИС андый чараларны үз эченә ала. Мәсәлән, Microsoft Access ул — **соратулар конструкторы.**

Уку максатларында без уйланма (гипотетик) телдә соратулар командасының юллар тасвирланышын кулланырбыз. Ул SQLга якын, ләкин андый ук катгый синтаксиска ия түгел һәм, моннан тыш, рус телендә хезмәтче сүзләр куллана.

Соратуларның гипотетик телендә мәгълүмат базасыннан сайлап алу соратуының командасы мондый форматка ия:

.сайлап алырга <чыгарылучы кырлар исемлеге> **кайда** <сайлау шарты> **сортлау** <сортлау ачкычы> **юнәлеше** <сортлау тәртибе>

Әлеге команданың барлык төзүчеләре дә мәҗбүри түгел. Сайлау шарты һәм сортлау тәртибе булмаска да мөмкин. Моннан тыш, сортлау ачкычлары берничә булырга мөмкин. Бу очракта алар өстенлекләре буенча язылалар: беренче, икенче h. б.

Алга таба практикумда МБИС чаралары ярдәмендә тормышка ашырырга мөмкин булган гипотетик телдә соратулар сериясен сурәтлик. Информатиканың нигез курсында сез бер таблицалы мәгълүмат базасына соратулар төзергә өйрәндегез. Ә хәзер берничә таблицадан мәгълүмат тартып чыгару кирәк булган соратуларга мисаллар карыйк.

1 нче сорату. Университетның факультет исеме һәм белгечлеккә кабул итү планы күрсәтелгән барлык белгечлекләрнең исемлеген алырга кирәк. Исемлекне ике ачкыч буенча алфавит тәртибендә сортларга: факультет исеме (беренче ачкыч) буенча һәм белгечлек исеме (икенче ачкыч) буенча.

Әлеге соратуда сайлау шарты кулланылмый, чөнки нәтиҗә исемлеккә ФАКУЛЬТЕТЛАР һәм БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР таблицалары язмаларының бары-

сыннан да мәгълүмат кирәчәк. Сортлау бүлегендә тәртип буенча ике ачкыч күрсәтелергә тиеш. Исегезгә төшерик: бу очракта сортлау башта беренче ачкыч буенча башкарыла һәм, берничә язмада кыйммәтләр туры килгән очракта, алар икенче ачкыч буенча тәртипкә салыналар.

Әгәр соратуда төрле таблицаларның кырлары кулланылса, аларны билгеләү өчен, нокта белән аерылган таблица исемен һәм әлеге таблицада кырның исемен үз эченә алган **тезмә исемнәр** кулланыла.

Әлеге сорату өчен команда мондый була:

.сайлап алырга ФАКУЛЬТЕТЛАР.ФАКУЛЬТЕТ, БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР. БЕЛГЕЧЛЕК, БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР.ПЛАН **сортлау** ФАКУЛЬТЕТЛАР. ФАКУЛЬТЕТ **тәртибе** үсү тәртибендә, БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР. БЕЛГЕЧЛЕК **тәртибе** үсү тәртибендә

Сорату башкару нәтиҗәләре — 5.13 нче таблица.

5.13 нче таблица. **Кабул итү планы: сайлап алу соратуы**

ФАКУЛЬТЕТЛАР	БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР	ПЛАН
тарих	тарих	50
тарих	политология	25
икътисад	бухгалтерлык хисабы	40
икътисад	финанслар һәм кредит	25
юридик	социаль эш	25

2 нче сорату. Юридик факультетка керүче, хезмәт стажы булган барлык абитуриентлар исемлеген алырга. Фамилиясен, шәһәрен, белгечлеген һәм стажын күрсәтергә. Фамилияләр буенча тәртипкә салырга.

Әлеге соратуда бер үк вакытта дүрт таблица кулланылырга тиеш: АНКЕТАЛАР, БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР, АБИТУРИЕНТЛАР, ФАКУЛЬТЕТЛАР. Әлеге соратуда сайлап алу шарты «ҺӘМ» логик тапкырлау — конъюнкция гамәленнән торган логик аңлатманы хәтерләтер. Логик аңлатма язу ысуллары турында тәфсилләбрәк алдагы параграфта сөйләрбез.

Гипотетик сорату телендә команда мондый булачак:

.сайлап алырга АНКЕТАЛАР.ФАМИЛИЯ, АНКЕТАЛАР.ШӘҺӘР, БЕЛГЕЧЛЕКЛӘР.БЕЛГЕЧЛЕК, АБИТУРИЕНТЛАР.СТАЖ **кайда** ФАКУЛЬТЕТЛАР.ФАКУЛЬТЕТ = «юридик» **һәм** АБИТУРИЕНТЛАР.СТАЖ > 0 **сортлау** АНКЕТАЛАР.ФАМИЛИЯ **юнәлеше** үсү тәртибендә

Нәтиҗәдә 5.14 нче таблица килеп чыгачак.

5.14 нче таблица. **Стажы булган юристлар: сайлап алу соратуы**

ФАМИЛИЯ	ШӘҺӘР	БЕЛГЕЧЛЕК	СТАЖ
Дикий	Березники	юриспруденция	3
Жакин	Пермь	социаль эш	1
Ильин	Кунгур	юриспруденция	2

Компьютер практикумында сез Microsoft Access МБИС тирәлегендә шундый соратуларны ясарга өйрәнерсез. Моннан тыш, сез язмаларны бетерүгә соратулар төзерсез, соратулардагы хисаплау кырларын оештырырга, таблицаларны кертү һәм карау өчен формалар төзергә, исәп-хисап басма документлар формалаштырырга өйрәнерсез.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="6">Соратулар — МС кушымталары</th></tr>
<tr><td colspan="6">Сорату —
ул МБИСка карата мәгълүмат өстендә билгеле бер төрдәге манипуляция башкару командасы</td></tr>
<tr><td colspan="6">Сорату формалаштыру чаралары</td></tr>
<tr><td colspan="3">SQL (Structured Query Language) — структуралаштырылган соратулар теле</td><td colspan="3">Соратулар конструкторы (Microsoft Access)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Сайлап алу соратуы структурасы</td></tr>
<tr><td colspan="2">Кырлар исемлеге</td><td colspan="2">Язмалар сайлап алу шарты</td><td colspan="2">Сортлау ачкычлары һәм тәртибе</td></tr>
<tr><td colspan="2">Сорату буенча кертелүче кыр исемнәре (гади яки тезмә)</td><td colspan="2">Сайлап алынган язмаларны канәгатьләндерүче логик аңлатмалар</td><td colspan="2">Бер ачкыч яки рангланган ачкычлар эзлеклелеге. Тәртибе: үсү тәртибендә, кимү тәртибендә</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. а) МБда мәгълүмат белән манипуляция ясау төшенчәсенә нәрсәләр керә? б) Сайлап алу соратуының максаты нидә?
2. Гипотетик сорату телендә белгечлекләрнең кодлары шифрын ачу таблицасын формалаштыручы команда языгыз. Юллар кодларның үсүе тәртибендә тәртипкә салынырга тиеш.
3. Практикумда шәхси бирем буенча төзелгән мәгълүмат базасына соратулар сериясен уйлагыз. Әлеге соратуларны гипотетик телдә язып бирегез.

§35 Мәгълүмат сайлап алуның логик шартлары

Сайлап алу соратулары төзегәндә, **сайлап алу шартларын** дөрес язу мөһим роль уйный.

Сайлап алу шарты ул — МБда сайланучы язмалар өчен хак булырга тиешле логик аңлатма.

Логик аңлатмалар математик логика телендә биреләләр, аның элементлары белән сез нигез курсында танышкан идегез. Логиканың алга таба кирәк булачак төп төшенчәләрен искә төшерик.

1. **Логик зурлык** ул — ике кыйммәтнең берсенә ия булган зурлык — ХАК (TRUE) һәм ЯЛГАН (FALSE). Мәгълүмат базасындагы логик типтагы кыр ул — логик зурлык.
2. **Логик аңлатма** ул — я хак, я ялган булган раслау. Логик аңлатма логик константалардан, логик үзгәрешлеләрдән, мөнәсәбәт гамәлләреннән һәм логик гамәлләрдән тора.
3. **Мөнәсәбәт гамәлләре** ике зурлыкның мәгънәсен чагыштыралар. Мөнәсәбәт гамәлләре билгеләре: = (тигез), <> (тигез түгел), > (зуррак), < (кечерәк), >= (зуррак яисә тигез), <= (кечерәк яки тигез). Санча зурлыкларны чагыштыру аларның арифметик мәгънәсендә бирелә; тамгалы зурлыкларны чагыштыру — кодлау таблицасында тамгаларның тәртибен искә алып; «дата» һәм «вакыт» кебек зурлыклар вакыт эзлеклелеге буенча чагыштырыла.
4. Өч төп **логик гамәл** бар: инкарь итү — ТҮГЕЛ (NOT), конъюнкция — ҺӘМ (AND), дизъюнкция — ЯКИ (OR). Аларның башкарылу кагыйдәләре хаклык таблицасында күрсәтелә.

A	*B*	*A* ТҮГЕЛ	*A* ҺӘМ *B*	*A* ЯКИ *B*
ХАК	ХАК	ЯЛГАН	ХАК	ХАК
ХАК	ЯЛГАН	ЯЛГАН	ЯЛГАН	ХАК
ЯЛГАН	ХАК	ХАК	ЯЛГАН	ХАК
ЯЛГАН	ЯЛГАН	ХАК	ЯЛГАН	ЯЛГАН

5. Өлкәнлек киму тәртибендә логик гамәлләр алдагы тәртип буенча урнаштырылганнар: ТҮГЕЛ, ҺӘМ, ЯКИ. Логик аңлатмаларда, гамәлләр башкарылу эзлеклелегенә йогынты ясау өчен, түгәрәк җәяләр кулланылырга мөмкин.

Башта логик аңлатма — МБдан язмалар сайлап алу шартларын төзүнең формаль мисалында күнекмәләр булдырыйк. Киләсе таблицаны карыйк:

Язмалар ачкычлары	Кырлар		
	A	*B*	*C*
*R*1	1	2	3
R2	1	3	1
*R*3	2	2	2
*R*4	3	3	3
*R*5	3	2	3

A, B, C — санлы кырлар, *R*1, *R*2 h.б.— язмаларның идентификаторлары (ачкычлар) булган, бер таблицалы МБ. Түбәндәрәк логик гамәлләрдән һәм сайлап алу нәтиҗәләреннән, ягъни әлеге шартларны канәгатьләндерүче язмалардан торган сайлап алу шартлары китерелгән. Игътибар белән әлеге мисалларны өйрәнегез һәм аңларга тырышыгыз.

Бирем:	*Җавап:*
1) *A*=1 ҺӘМ *B*=2	: *R*1
2) *A*=1 ЯКИ *A*=3	: *R*1, *R*2, *R*4, *R*5
3) *A*=1 ЯКИ *B*=2	: *R*1, *R*2, *R*3, *R*5
4) *A*=1 ЯКИ *B*=2 ЯКИ *C*=3	: *R*1, *R*2, *R*3, *R*4, *R*5
5) *A*=1 ҺӘМ *B*=2 ҺӘМ *C*=3	: *R*1
6) *A* ТҮГЕЛ=1	: *R*3, *R*4, *R*5

Әлеге мисаллар ярдәмендә конъюнкция (ҺӘМ) һәм дизъюнкция (ЯКИ) гамәлләренең башкарылу кагыйдәләрен үзләштерү мөһим. Әлеге гамәлләрнең һәрберсе ике шартны (мөнәсәбәтне) берләштерә. ЯКИ гамәлен башкару нәтиҗәсендә язмалар һәрбер шартны канәгатьләндерүче бер сайлап алуга берләшә. ҺӘМ гамәле башкача эшли: башта беренче шартны канәгатьләндерүче барлык язмалар да сайлап алына, аннары сайланган язмалардан икенче шартны канәгатьләндергәннәре генә сайлап алына.

Алдагы аңлатмаларның һәрберсендә дә төрле логик гамәлләр бар, шуңа күрә аларны башкарган вакытта гамәлләрнең өлкәнлеген истә тотарга кирәк.

Бирем:	*Җавап:*
7) *A*=1 ҺӘМ *B*=2 ЯКИ *C*=3	: *R*1, *R*4, *R*5
8) *A*=1 ЯКИ *B*=2 ҺӘМ *C*=3	: *R*1, *R*2, *R*5
9) *A* ТҮГЕЛ=1 ЯКИ *B* =2 ҺӘМ *C*=3	: *R*1, *R*3, *R*4, *R*5
10) (*A*=1 ЯКИ *B*=2) ҺӘМ *C*=3	: *R*1

Һәм, ниһаять, бер кырның кыйммәтләре икенче кырның кыйммәтләре белән, шулай ук арифметик аңлатмалар белән чагыштырылучы мисаллар китерик.

Бирем:	*Җавап:*
11) *B*>=*A*	: *R*1, *R*2, *R*3, *R*4
12) *B*>=*A* ҺӘМ *B*>=*C*	: *R*2, *R*3, *R*4
13) *A*=*B* ЯКИ *A*=*C*	: *R*2, *R*3, *R*4, *R*5
14) *C*=*A* + *B*	: *R*1

Компьютер практикумында сез соратулар конструкторында шартлар куюның таблица формасы белән танышкан идегез инде. Соратулар конструкторында логик аңлатмаларны тәкъдим итүнең таблица ысулы кулланылуы турында әйтергә була. Бу ысул белән якыннанрак танышыйк.

Соратулар конструкторының таблица күзәнәкләренә тиешле кырлар өстенә салынучы шартлар языла. Бер юлда торучы шартлар бер үк вакытта башкарылалар, ягъни алар үзара ҺӘМ гамәле белән тоташалар; төрле юллардагы шартлар ЯКИ гамәле белән тоташалар.

Мәгълүмат базасыннан язмалар сайлап алу вакытында таблица фильтр ролен башкара: башта беренче юл шартларын канәгатьләндерүче язмалар сайлана, аннары аларга икенче юл шартларын канәгатьләндерүче язмалар өстәлә һәм шулай тагын.

Киләсе таблицада соратулар конструкторында кулланылучы таблица ысулы белән тормышка ашырылучы логик аңлатмаларга мисаллар китерелгән. Югарыда каралган формаль мисалдагы сайлап алу шартлары кулланылган.

Шарт	*A*	*B*	*C*
1) *A*=1 ҺӘМ *B*=2	=1	=2	
2) *A*=1 ЯКИ *A*=3	=1		
	=3		
3) *A*=1 ЯКИ *C*=2	=1		
		=2	
4) *A*=1 ЯКИ *B*=2 ЯКИ *C*=3	=1		
		=2	
			=3
5) *A*=1 ҺӘМ *B*=2 ҺӘМ *C*=3	=1	=2	=3
6) *A* ТҮГЕЛ=1	< >1		
7) *A*=1 ҺӘМ *B*=2 ЯКИ *C*=3	=1	=2	
			=3
8) *A*=1 ЯКИ *B*=2 ҺӘМ *C*=3	= 1		
		=2	=3
9) *A* ТҮГЕЛ=1 ЯКИ *B*=2 ҺӘМ *C*=3	< >1		
		=2	=3
10) (*A*=1 ЯКИ *B*=2) ҺӘМ *C*=3	= 1		=3
		=2	=3

Дәвамын карагыз

Таблицаның дәвамы

Шарт	*A*	*B*	*C*
11) *B*=*A*		>=[*A*]	
12) *B*=*A* ҺӘМ *B*>=*C*		>=[*A*] AND >=[*C*]	
13) *A*=*B* ЯКИ *A*=*C*	=[*B*] OR =[*C*]		
14) *C*=*A*+*B*			=[*A*]+[*B*]

10 нчы мәсьәләдәге шартка игътибар итегез. Таблицага язган вакытта җәяләр ачыла һәм әлеге логик аңлатма эквивалент аңлатма белән алышына:

A=1 ҺӘМ *C*=3 ЯКИ *B*=2 ҺӘМ *C*=3

Квадрат җәя эченә алынган кыр исеме язмада әлеге кырның кыйммәтен билгели. Мондый билгеләүне конструкторның барлык шартлы аңлатмаларында да файдаланырга мөмкин. Мәсәлән, сорату конструкторының А баганасындагы *A*=1 мөнәсәбәтен ике вариантта язып була: 1) [*A*]=1, 2) =1. Икенче вариант кыскарак, шуңа күрә, гадәттә, аның белән эш итәләр. 13 нче мәсьәләдәге биремне болай язып булыр иде: [*A*]=[*B*] OR [*A*]=[*C*].

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="4">Мәгълүматны сайлап алу шартлары</td></tr>
<tr><td colspan="4">Сайлап алу шарты —
логик аңлатма</td></tr>
<tr><td>Гади логик
аңлатма</td><td colspan="3">Катлаулы (тезмә) логик
аңлатма</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Мөнәсәбәт гамәле
яисә логик кыр</td><td colspan="3">Мөнәсәбәтләр + логик кырлар + логик гамәлләр</td></tr>
<tr><td colspan="3">Төп логик гамәлләр</td></tr>
<tr><td>ТҮГЕЛ
(инкарь итү)</td><td>ҺӘМ
(логик тапкырлау
(конъюнкция))</td><td>ЯКИ
(логик кушу
(дизъюнкция))</td></tr>
<tr><td colspan="4">Соратулар конструкторында (Access) —
сайлап алу шартларын тәкъдим итүнең таблица формасы</td></tr>
<tr><td>ҺӘМ бер юлдагы шартларны
берләштерә</td><td colspan="3">ЯКИ төрле юллардагы шартларны
берләштерә</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. а) Логик аңлатма нәрсә ул?
   б) Нинди төп логик гамәлләр бар? Нәрсә ул хаклык таблицасы?
2. 35 нче параграфта китерелгән таблица өчен түбәндәге шартлар буенча язмалар сайлап алу нәтиҗәләрен билгеләгез:
   а) А=2 ҺӘМ В=2
   б) $A=2$ ЯКИ $B=2$
   в) $A=2$ ҺӘМ $B=1$ ЯКИ $C=3$
   г) $A>B$
   д) $C=A+B$
   е) $A=1$ ЯКИ $A=2$
3. Алдагы биремнең барлык шартларын да таблица формасында, ягъни соратулар конструкторы телендә эшләгез.

6 нчы бүлек

Мәгълүмати модельләштерү технологияләре

§36 Зурлыклар арасында бәйләнешләрне модельләштерү

Зурлыклар һәм алар арасындагы бәйлелекләр

Дәреслектәге әлеге бүлекнең эчтәлеге компьютер математик модельләштерүе белән бәйле. Математик модельләштерү куллану һәрвакытта да бер зурлыкның икенчесенә бәйле булуын таләп итә. Андый бәйлелекләргә мисаллар китерик:

1) җисемнең җиргә төшү вакыты аның башлангыч биеклегенә бәйле;
2) баллондагы газның басымы аның температурасына бәйле;
3) шәһәр халкының бронхиаль астма белән авыру дәрәҗәсе шәһәр һавасындагы зарарлы кушылмаларның концентрациясенә бәйле.

Компьютерда математик модельне тормышка ашыру *(компьютер математик моделе)* зурлыклар арасында бәйлелекләр билгеләү алымнарын белүне таләп итә.

Бәйлелекләр билгеләүнең төрле ысулларын карыйк.

Теләсә нинди тикшерүне тикшереләчәк объектның санча характеристикасыннан башларга кирәк. Мондый характеристикалар **зурлыклар** дип атала.

Информатиканың нигез курсында зурлык төшенчәсе белән сез танышкан идегез инде. Теләсә нинди зурлык белән өч төп үзлек бәйле булуын искә төшерик: *исем, мәгънә, тип.*

Зурлыкның **иseme** мәгънәле һәм символик була ала. Мәгънәле исемгә мисал — «газ басымы», ә шул ук зурлыкның символик исеме — p. Мәгълүмат базасында зурлыклар булып язма кырлары санала. Кагыйдә буларак, алар өчен мәгънәле исемнәр кулланыла, мәсәлән: ФАМИЛИЯ, АВЫРЛЫК, БИЛГЕ h.б. Физикада һәм башка математик аппарат кулланучы фәннәрдә, зурлыкларны билгеләү өчен, символик исемнәр кулланыла. Мәгънә югалмасын өчен, аерым зурлыклар өчен стандарт исемнәр кулланыла. Мәсәлән, вакытны — t, тизлекне — v, көчне F хәрефе белән билгелиләр.

Зурлыкның кыйммәте үзгәрмәсә, ул даими зурлык яки **константа** дип атала. Константага мисал — Пифагор саны π = 3,14159... . Кыйммәте үзгәрә алган зурлык **үзгәрешле** дип атала. Мәсәлән, җисемнең төшү процессын сурәтләгәндә, үзгәрешле зурлыклар булып биеклек *h* һәм төшү вакыты *t* тора.

Зурлыкның өченче үзлеге — аның **тибы.** Программалау һәм мәгълүмат базасы белән танышканда, сез тип төшенчәсе белән очрашкан идегез инде. Тип зурлык ала алган бик күп кыйммәтләрне билгели. Зурлыкларның төп типлары: санлы, тамгалы, логик. Әлеге бүлектә без бары тик санча характеристикалар турында гына сөйләгәнгә, бары тик сан тибындагы зурлыклар гына каралачак.

Ә хәзер 1—3 нче мисалларга кире кайтыйк һәм араларында безне кызыксындырган бәйләнешләр булган барлык үзгәрешле зурлыкларны да тамгалыйк (исемләштерик). Исемнәрдән кала зурлыкларның үлчәмнәрен күрсәтербез. Үлчәмнәрне берәмлекләр билгели, аларда зурлык кыйммәтләре күрсәтелә.

1) *t* (с) — төшү вакыты; *h* (м) — төшү биеклеге. Бәйләнешне һаваның каршылыгын искә алып күрсәтәчәкбез; җисемнең ирекле төшү тизләнешен *g* (м/с^2) константа дип алачакбыз.
2) *p* (Н/м^2) — газ басымы (СИ системасының берәмлекләрендә басым ньютон квадрат метрларда үлчәнелә); *t* °С — газ температурасы. Нуль градуста басымны p_0 леге газ өчен константа дип санарбыз.
3) Һаваның пычрануын кушылмаларның (нинди икәнлеге соңрак әйтеләр) концентрациясеннән чыгып сыйфатларбыз — *C* (мг/м^3). Үлчәү берәмлеге — һаваның 1 куб метрында сакланучы, миллиграмнарда бирелгән кушылмалар массасы. Авырып китү дәрәҗәсе астма әлеге шәһәрдәге 1000 кешегә туры килүче хроник авырулар санынан чыгып сыйфатланыр — *P* (авыру/мең).

Бер яктан, 1 нче һәм 2 нче мисалларда сурәтләнгән бәйләнешләр арасындагы мөһим сыйфат аерымлыкларын һәм, икенче яктан, 3 нче мисалда сурәтләнгән сыйфат аермалыкларын билгеләп үтик. Беренче очракта зурлыклар арасындагы бәйләнешләр тулысынча билгеләнгәннәр: *h* кыйммәте *t* кыйммәтен билгели (1 нче мисал), *t* кыйммәте *p* кыйммәтен билгели (2 нче мисал). Әмма ләкин өченче мисалда һава пычрану һәм авырып китүләр дәрәҗәсе зурлыклары катлаулырак характерга ия; пычрану бер үк дәрәҗәдә һәм бер үк шәһәрдә (яки бер үк вакытта төрле шәһәрләрдә) булганда, авыру дәрәҗәсе төрле булырга мөмкин, чөнки аңа бик күп башка факторлар да йогынты ясый. Әлеге мисалны тулырак итеп алдагы параграфта карарбыз, ә хәзергә математика телендә 1 нче һәм 2 нче мисаллардагы бәйләнешләрнең **функциональ** булуын, ә 3 нче мисалда булмавын билгелик.

Математик модельләр

Әгәр зурлыклар арасындагы бәйләнешне математик формага китереп була икән, димәк, без математик модельгә ия.

Математик модель — объектның (процессның) санча характеристикаларының һәм алар арасындагы математика телендә бирелгән элемтәләрнең җыелмасы ул.

Беренче ике мисал өчен математик модельләр яхшы билгеле. Алар физика законнарын күрсәтәләр һәм формула буларак биреләләр:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \qquad p = p_0\left(1 + \frac{t}{273}\right).$$

Болар — функциональ формада китерелгән бәйлелекләргә мисаллар. Беренче бәйлелекне — тамыр (вакыт биеклекнең квадрат тамырына пропорциональ), икенчесен сызыкча дип атыйлар.

Катлаулырак мәсьәләләрдә математик модельләр тигезләмәләр яисә тигезләмәләр системасы итеп биреләләр. Әлеге бүлекнең ахырында тигезсезлекләр системасы белән бирелгән математик модельнең мисалы каралачак.

Тагын да катлаулырак мәсьәләләрдә (3 нче мисал — шуларның берсе) бәйлелекләрне математик формада күрсәтергә мөмкин, әмма функциональ түгел, ә башка төрле.

Таблица рәвешендәге һәм график модельләр

Зурлыклар арасындагы бәйлелекләрне тәкъдим итүнең формула рәвешендә булмаган, калган ике ысулына мисаллар карыйк: **таблица рәвешендәге** һәм **график**. Күз алдыгызга китерегез, без экспериментал юл белән җисемнең иркен төшүе законын тикшерергә җыендык, ди. Экспериментны болай оештырырбыз: корычтан ясалган шарчыкны, шарчыкның башлангыч биеклеген һәм төшү вакытын үлчәп, 6 метрлы, 9 метрлы һ.б. (3 метр саен) биеклектән ташлыйбыз. Эксперимент нәтиҗәләре буенча таблица төзибез һәм график ясыйбыз.

h, м	t, с
6	1,1
9	1,4
12	1,6
15	1,7
18	1,9
21	2,1
24	2,2
27	2,3
30	2,5

6.1 нче рәсем. Җисем төшү вакытының биеклеккә бәйле булуын таблица һәм график рәвештә күрсәтү

Әгәр әлеге таблицадагы h һәм t кыйммәтләренең һәр парын югарыда китерелгән биеклекнең вакыттан бәйлелеге формуласына куйсак, формула тигезлеккә әйләнәчәк (үлчәүдә киткән хаталарга кадәр булган төгәллек белән). Димәк, модель әйбәт эшли. (Әмма ләкин корычтан ясалган шар урынына зур җиңел туп ташласак, тигезлек ирешелмәячәк, ә өреп кабартылган шар ташласак, формуланың сул һәм уң ягындагы кыйммәтләре бер-берсеннән бик нык аерылачак. Ничек дип уйлыйсыз, ни өчен?)

Әлеге мисалда без зурлыклар бәйлелеген модельләштерүнең өч ысулын карадык: функциональ (формула), таблица һәм график. Ләкин җисемнең җиргә төшү процессының *математик моделе* дип формуланы гына атарга мөмкин. Формула күпкә универсаль, ул 6.1 нче рәсемдә күрсәтелгән h кыйммәтләренең эксперименталь җыелмасы өчен генә түгел, ә җисемнең төрле биеклектән төшү вакытын билгеләргә дә мөмкинлек бирә. Формула булса, таблица төзү һәм график ясау җиңелрәк, ә киресенчә булганда, күпкә катлаулы.

Нәкъ шулай ук өч ысул белән басымның температурадан бәйлелеген күрсәтергә мөмкин. Ике мисал да таныш физика законнары — табигать законнары белән бәйле. Физика законнарын белү төгәл исәпләүләр ясарга мөмкинлек бирә, алар бүгенге көн техникасының нигезендә ята.

Системаларның үсешен вакыт аралагында сурәтләүче мәгълүмати модельләр махсус исемгә ия: **динамик модельләр.** 1 нче мисалда нәкъ шундый модель китерелгән. Физикада — динамик мәгълүмати модельләр җисемнең хәрәкәтен, биологиядә — организмның үсешен яисә хайваннар популяциясен, химиядә химик реакцияләрнең үтүен һ. б.ны сурәтлиләр.

Төп төшенчәләр системасы

Зурлыклар арасында бәйләнешләр модельләштерү			
Зурлык — тикшереләчәк объектның санча характеристикасы			
Зурлыкларның характеристикалары			
Исем: зурлыкның мәгънәсен чагылдыра	**Тип:** зурлыкның мөмкин булган кыйммәтләрен билгели	**Мәгънә**	
		константа	үзгәрешле
Бәйләнешләр төрләре:			
Функциональ		Башка	
Бәйләнешләрне күрсәтү ысуллары			
Математик модель	Таблица моделе		График модель
Системалар үсешен вакыт аралыгында тасвирлау — динамик модель			

Сораулар һәм биремнәр

1. а) Зурлыклар арасында бәйлелекләрне күрсәтүнең сезгә нинди формалары билгеле?
   б) Нәрсә ул математик модель?
   в) Математик модель үз эчендә константаларны гына ала аламы?
2. Нинди дә булса объект яисә процесс арасында сезгә билгеле булган функциональ бәйлелеккә (формулага) мисал китерегез.
3. Бәйлелекләр күрсәтүнең һәр өч формасының өстенлекләрен һәм җитешсезлекләрен нигезләп аңлатыгыз.

§ 37 Статистик фаразлау модельләре

Статистика һәм статистик мәгълүмат турында

Шәһәр кешеләренең бронхиаль астма белән авыру ешлыгының һава сыйфатына бәйлелеген эзләп табу ысулын карыйк (үткән параграф башында формалаштырылган өченче мисал). Бөтен кешегә мондый бәйлелек барлыгы билгеле. Аңлашыла, һава начар булган саен, астма белән авыручылар күбрәк. Әмма бу — сыйфат нәтиҗәсе. Һаваның пычрану дәрәҗәсе белән идарә итү өчен бу гына җитми. Идарә итү өчен төгәлрәк белемнәр таләп ителә. Кайсы кушылмаларның кеше сәламәтлегенә көчлерәк йогынты ясаганын, әлеге кушылмаларның һавадагы концентрациясе авырулар саны белән ничек бәйле булуын билгеләргә кирәк. Мондый бәйлелекне эксперименталь юл белән генә урнаштырырга була: күп санлы мәгълүмат җыю, аларны анализлау һәм гомумиләштерү юлы белән.

Мондый мәсьәләләрне чишкәндә ярдәмгә:

> **Статистика** — массакүләм санча мәгълүмат җыю, үлчәү һәм анализлау турындагы фән.

Медицина статистикасы, икътисади статистика, иҗтимагый статистика һәм башкалар бар. Статистиканың математик аппаратын математик статистика дип аталган фән эшкәртә.

Медицина статистикасы өлкәсеннән мисал карыйк.

Бронхиаль-үпкә авыруларына сөрем газы — углерод оксиды — зур тәэсир ясавы билгеле. Әлеге бәйлелекне ачыклауны максат итеп куеп, медицина статистикасы белгечләре мәгълүмат җыялар. Алар атмосферадагы сөрем газының концентрациясе һәм астма белән авыру (1000 кешегә хроник авырулар саны) турында төрле шәһәрләрдән мәгълүмат җыялар.

Килеп чыккан мәгълүматны таблицага кертергә һәм шулай ук нокталы диаграмма итеп бирергә дә мөмкин (6.2 нче рәсем*).

C, мг/м^3	P,
2	19
2,5	20
2,9	32
3,2	34
3,6	51
3,9	55
4,2	90
4,6	108
5	171

6.2 нче рәсем. Статистик мәгълүматны таблица һәм график рәвешләрдә тәкъдим итү

Статистик мәгълүмат һәрвакытта да якынча, уртача булып тора. Шуңа күрә алар билге характерына ия, ләкин зурлыкларның бәйлелек характерын дөрес сурәтлиләр. Һәм тагын бер мөһим искәрмә: статистик мәгълүматны анализлау юлы белән алынган нәтиҗәләрнең төгәллеге өчен әлеге мәгълүматның күп булуы таләп ителә.

Алынган мәгълүмат буенча нәтиҗә ясарга мөмкин: сөрем газының 3 мг/м^3 кадәр булган концентрациясе вакытында астма белән авыруга йогынты көчле түгел. Концентрация үскән саен авыручанлыкның нык артып китүе дә күзәтелә.

Ә менә әлеге күренешнең математик моделен ничек төзергә? Мөгаен, хроник авырулар санының (P) сөрем газы концентрациясенә (C) бәйлелеген күрсәтүче формула табарга кирәк. Математика телендә бу P ның C дан бәйлелек функциясе дип атала: $P(C)$. Мондый функциянең язылыш рәвеше билгесез, аны эксперименталь мәгълүмат нигезендә сайлау ысулы белән эзләргә кирәк.

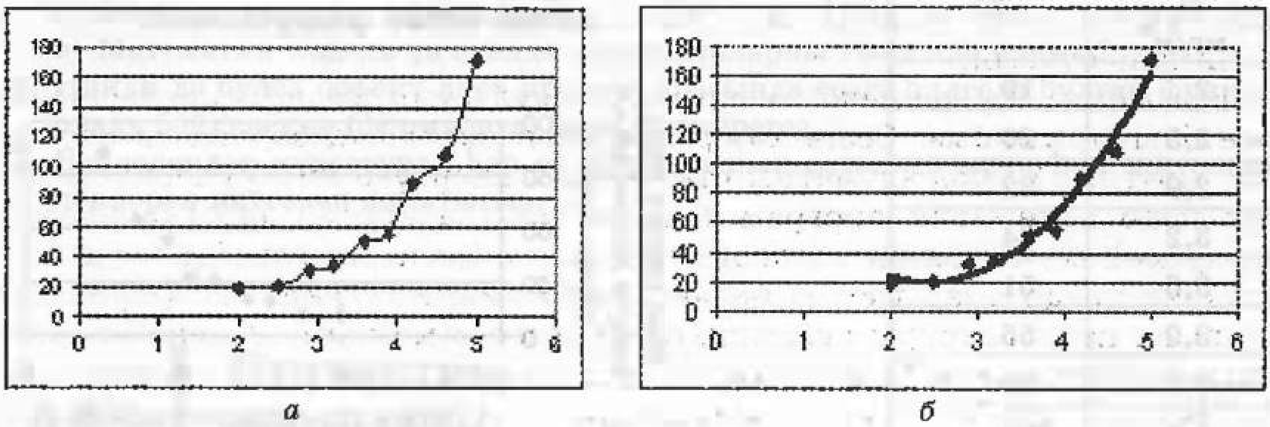
Эзләнә торган функциянең графигы эксперименталь мәгълүмат диаграммасы нокталарына якын үтәргә тиешлеге аңлашыла. Функцияне графигы барлык кирәкле нокталар аша да төгәл үтәрлек итеп төзү (6.3 нче *а* рәсеме) мәгънәсез. Беренчедән, мондый функциянең математик язылышы артык катлаулы булып чыгуы мөмкин. Икенчедән, эксперименталь мәгънәләрнең якынча икәнлеге турында әйтелгән иде инде.

Моннан эзләнә торган функциягә төп таләпләр килеп чыга:

- алга таба хисаплауларда куллану өчен, ул бик гади булырга тиеш;

* Мисалда китерелгән мәгълүмат рәсми статистика түгел, әмма дөреслеккә якын.

- әлеге функциянең графигы эксперименталь нокталарга якын узарга тиеш һәм әлеге нокталарның графиктан тайпылуы минималь һәм тигез дәрәҗәдә булсын (6.3 нче *б* рәсеме).



6.3 нче рәсем. Эксперименталь мәгълүмат буенча график бәйлелек төзүнең ике варианты

Графигы 6.3 нче *б* рәсемендә күрсәтелгәнчә килеп чыккан функцияне статистикада **регрессион модель** дип атыйлар.

Иң кечкенә квадратлар ысулы

Регрессион модель ясау ике этапта бара:

1) функциянең төрен сайлау;

2) функциянең параметрларын хисаплау.

Беренче мәсьәләнең төгәл чишелеше юк. Монда тәҗрибә һәм тикшерүченең эчке тоемлавы ярдәмгә килә ала, шулай ук функцияләрне ахыр сангача «сукыр» карап чыгып, алар арасыннан иң яхшысын сайлап алу да мөмкин.

Ешрак түбәндәге функцияләр арасыннан сайлау алып барыла:

$y = ax + b$ — сызыкча функция;

$y = ax^2 + bx + c$ — квадратик функция;

$y = a\ln(x) + b$ — логарифмик функция;

$y = ae^{bx}$ — экспоненциаль функция;

$y = ax^b$ — дәрәҗәле функция.

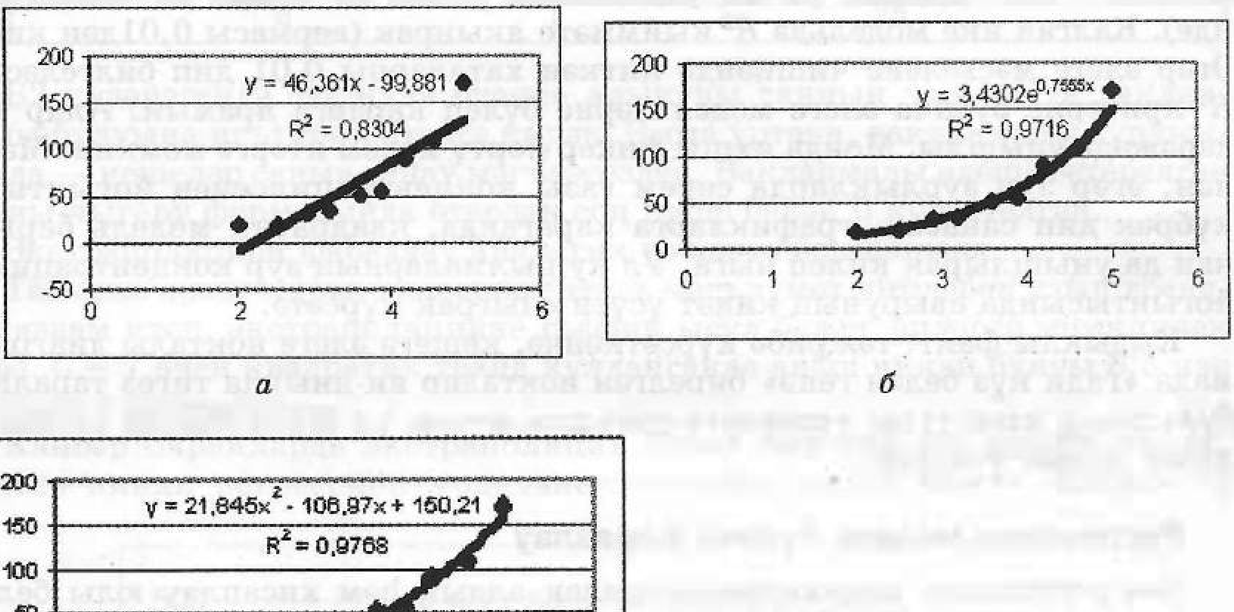
Квадратик функция математикада *икенче дәрәҗә полином* дип атала. Кайвакыт югарырак дәрәҗә полиномнар да кулланыла, мәсәлән, өченче дәрәҗә полином мондый: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$.

Әлеге барлык формулаларда да x — аргумент, y — функциянең кыйммәте, a, b, c, d — функциянең параметрлары, $\ln(x)$ — натураль логарифм, e — константа, натураль логарифмның нигезе.

Әгәр сез тәкъдим ителгән функцияләрнең берәрсен (белеп яисә белмичә) сайлап алган булсагыз, икенче адым — функциянең эксперименталь нокталарга мөмкин кадәр якынрак урнашырлык параметрларын (a, b, c һ.б.) сайлау. «Мөмкин кадәр якынрак урнашырлык» сүзе нәрсәне аңлата соң? Әлеге сорауга җавап бирү — параметрларны исәпләп табу ысулын тәкъдим

итү дигән сүз. Әлеге ысулны XVIII гасырда немец математигы К. Гаус тәкъдим иткән. Ул **иң кечкенә квадратлар ысулы** (ККЫ) дип атала. Аның асылы түбәндәгедән гыйбарәт: эзләнә торган функция шундый итеп төзелгән булырга тиеш ки, барлык эсперименталь нокталарның y-координаталары тайпылулары квадратлары суммасы функция графигыннан минималь булсын.

Без монда иң кечкенә квадратлар ысулының математик тасвирлавын башкармыйбыз. Сезгә хәзергә мондый ысулның барлыгын белү дә бик җиткән. Ул мәгълүматны статистик эшкәртүдә киң кулланыла һәм күп кенә математик программа пакетларына кертелгән. Түбәндәгене аңлау мөһим: бирелгән эксперименталь нокталар җыелмасы буенча иң кечкенә квадратлар ысулы белән теләсә нинди функцияне (шулай ук югарыда каралганнары арасыннан да) төзергә мөмкин. Ә менә ул сезне канәгатьләндерерме, бу инде башка сорау — тәңгәлләшү критерие соравы. 6.4 нче рәсемдә бирелгән эксперименталь мәгълүмат буенча иң кечкенә квадратлар ысулы белән төзелгән өч функция сурәтләнгән.



6.4 нче рәсем. ККМ буенча төзелгән өч функция

Әлеге рәсемнәр Microsoft Excel таблица процессоры ярдәмендә алындылар. Регрессион модельнең графигы **тренд** дип атала. «Trend» инглиз сүзен «гомуми юнәлеш» яисә «тенденция» дип тәрҗемә итәргә була.

Беренче карауда ук сызыкча тренд вариантының дөрес түгеллеген билгелисе килә. Сызыкча функциянең графигы ул — туры. ККМ буенча алынган туры сөрем газы концентрациясенә бәйле авыручанлыкның үсү фактын күрсәтә, әмма бу график буенча үсеш характеры турында нәрсә дә булса әйтү авыр. Ә менә квадратик һәм экспоненциаль трендлар дөреска

охшаганнар. Графикларда булган язмаларга игътибар итәр вакыт җитте. Беренчедән, ул ачыктын-ачык язылган эзләнүче функцияләр — регрессион модельләр:

сызыкча функция: $y = 46,361x - 99,881;$
экспоненциаль функция: $y = 3,4302\ e^{0,7555x};$
квадратик функция: $y = 21,845x^2 - 106,97x + 150,21.$

Графикларда трендлар төзү нәтиҗәсендә алынган тагын бер зурлык бар. Ул R^2 дип билгеләнгән. Статистикада бу зурлык *детерминацияләнү коэффициенты* дип атала. Нәкъ менә ул килеп чыккан регрессион модельнең никадәр уңышлы булуын билгели. Детерминацияләнү коэффициенты һәрвакытта да 0 дән 1 гә кадәр диапазон эчендә була. Әгәр ул 1 гә тигез булса, функция таблица кыйммәтләре аша төгәл үтә, әгәр 0 гә тигез булса, регрессион модельнең сайланган төренең уңышсыз икәнен күрсәтә. R^2 1 гә якынрак булган саен, регрессион модель уңышлырак.

Сайлап алынган өч модельдән иң кечкенә R^2 кыйммәте сызыкча модельгә хас. Димәк, ул иң уңышсызы (безгә ул болай да аңлашыла иде). Калган ике модельдә R^2 кыйммәте якынрак (аермасы 0,01дән ким). Әгәр әлеге мәсьәләне чишкәндә киткән хаталарны 0,01 дип билгеләсәк, R^2 критерие буенча әлеге модельләрне бүлеп карарга ярамый. Алар бер дәрәҗәдә уңышлы. Монда яхшы фикер йөртү ярдәм итәргә мөмкин. Мәсәлән, әгәр зур зурлыкларда сөрем газы концентрациясенең йогынтысы күбрәк дип санасак, графикларга караганда, квадратик модель барыннан да уңышлырак килеп чыга. Ул кушылмаларның зур концентрациясе йогынтысында авыруның кинәт үсүен ачыграк күрсәтә.

Кызыклы факт: тәҗрибә күрсәткәнчә, кешегә әлеге нокталы диаграммада «гади күз белән генә» бирелгән нокталар ян-янында тигез таралган булырлык итеп туры үткәрергә тәкъдим итсәң, ул ККМ биргән сызыкка якын сызык үткәрер.

Регрессион модель буенча фаразлау

Без регрессион математика моделен алдык һәм хисаплау юлы белән процессны фаразлый алабыз. Хәзер инде астма белән авыру дәрәҗәсен үлчәү юлы белән килеп чыккан сөрем газы концентрациясе кыйммәтләре өчен генә түгел, ә башка кыйммәтләр өчен дә билгеләргә була. Практик күзлектән чыгып караганда, бу бик мөһим. Мәсәлән, әгәр шәһәрдә атмосферага сөрем газы бүлеп чыгарачак завод төзергә планлаштыралар икән, аның мөмкин булган концентрациясен санап, шәһәр халкының астма белән авыруына нинди йогынты ясавын әйтергә мөмкин булачак.

Регрессион модель буенча ике фаразлау ысулы бар. Әгәр фараз бәйсез үзгәрешленең (безнең очракта ул сөрем газы концентрациясе C) — эксперименталь кыйммәтләре чикләрендә алып барылса, бу *кыйммәтне торгызу* дип атала.

Эксперименталь мәгълүмат чикләре читендә фаразлау *экстраполяция* дип атала.

Регрессион модель булганда, электрон таблицалар ярдәмендә исәп-хисап ясап, фаразлавы җиңел.

Безнең мисал өчен туры килүче квадратик бәйлелекне сайлап алыйк. Түбәндәге электрон таблицаны төзик:

	A	B
1	*Сөрем газы концентрациясе (мг/м³)*	*1 мең кешегә туры килгән астма белән авыручылар саны*
2		= 21,845*A2*A2-106,97*A2+150,21

A2 күзәнәгенә сөрем газының мәгънәсен куйсак, B2 күзәнәгендә авыру фаразын алырбыз. Мәгънә торгызуга мисал:

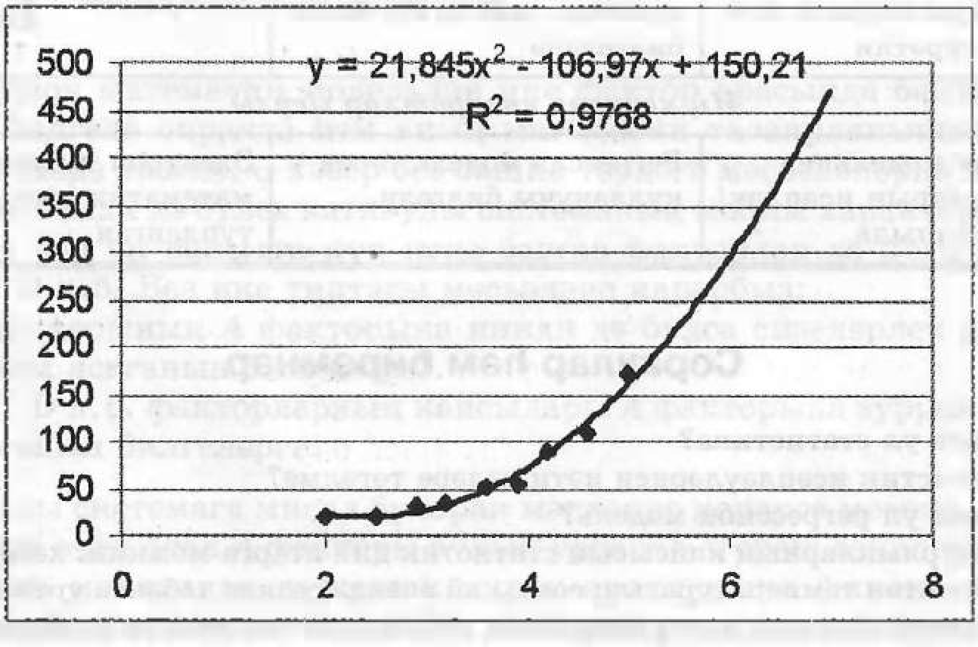
	A	B
1	*Сөрем газы концентрациясе (мг/м³)*	*1 мең кешегә туры килгән астма белән авыручылар саны*
2	3	25

B2 күзәнәгендә формула буенча алынучы санның чынлыкта вакланмалы булуына игътибар итәргә кирәк. Әмма уртача, вакланмалы зурлыкларда — кешеләр санын санау мәгънәсезлек. Вакланмалы өлеше бетерелгән санны чыгару форматында өтердән соң цифр белән 0 күрсәтелгән.

Экстраполяцион фаразлау аналогик рәвештә башкарыла.

Таблица процессоры, эксперименталь мәгълүмат чикләрен узып трендны дәвам итеп, экстраполяцияне график ысул белән эшләргә мөмкинлек бирә. $C = 7$ өчен квадратик тренд кулланганда аның нинди булуы 6.5 нче рәсемдә күрсәтелгән.

Кайбер очракларда экстраполяция белән бик сак эш итәргә кирәк. Теләсә нинди регрессион модельнең кулланылышы чикле, бигрәк тә



6.5 нче рәсем. Экстраполяция белән квадратик тренд

эксперименталь өлкә чикләре артында. Безнең мисалда экстраполяция очрагында 5 мг/м^3 зурлыгыннан ерак китәргә ярамый. Бәйлелекнең характеры алга таба үзгәрергә мөмкин. «Экология — кешенең сәламәтлеге» системасы бик катлаулылардан санала, анда үзара бәйле булган төрле факторлар күп. Килеп чыккан регрессион функция 2 дән 5 мг/м^3 концентрация диапазонында эксперименталь расланган модель генә. Бу өлкәдән читтә нәрсә буласын без белмибез. Теләсә нинди экстраполяция: «эксперименталь өлкә чикләрендә закончалык саклана дип күз алдына китерик» дигән гипотезадан тора. Ә сакланмаса?

Әлеге мисалда концентрациянең 0 гә якын, зур булмаган кыйммәтләре өлкәсендә квадратик модель яраксыз килеп чыга. Аны $C = 0$ мг/м^3 чигендә экстраполяцияләгәндә, 150 авыру кеше табабыз, ягъни 5 мг/м^3 булган вакыттан да күбрәк. Моның мәгънәсезлек булуы ачык. C ның кечкенә кыйммәтләре өлкәсендә экспоненциаль модель яхшырак эшли. Бу бик тә гадәти ситуация: мәгълүматның төрле өлкәләрендә төрле модельләр яхшырак туры килергә мөмкин.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><td colspan="6" align="center">Статистик фаразлау модельләре</td></tr>
<tr><td colspan="6" align="center">Статистика: массакүләм санча мәгълүмат җыю, үлчәү һәм анализлау турындагы фән</td></tr>
<tr><td colspan="6" align="center">Статистик мәгълумат</td></tr>
<tr><td colspan="3" align="center">Якынайтылган характеры</td><td colspan="3" align="center">Күп тапкыр үлчәү таләп итәләр</td></tr>
<tr><td colspan="6" align="center">Регрессион модель</td></tr>
<tr><td colspan="2">Катлаулы системаларның санча характеристикалары арасындагы бәйлелекне сурәтли</td><td colspan="2">Регрессион функциянең төре эксперименталь мәгълүматны сайлап алу белән билгеләнә</td><td colspan="2">Фаразлау өчен кулланылырга мөмкин</td></tr>
<tr><td colspan="6" align="center">Иң кечкенә квадратлар ысулы</td></tr>
<tr><td colspan="2">Регрессив модельнең параметрларын исәпләү өчен кулланыла</td><td colspan="2">Регрессив модель төрен кулланучы билгели</td><td colspan="2">Электрон таблицаларның математик арсеналында тупланган</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. а) Нәрсә ул статистика?
   б) Статистик исәпләүләрнең нәтиҗәләре төгәлме?
   в) Нәрсә ул регрессион модель?
2. Әлеге зурлыкларның кайсысын статистик дип атарга мөмкин: хәзерге вакытта сезнең тән температурагыз; соңгы ай эчендә сезнең төбәктә уртача температура; автомобильнең әлеге моделенең максималь тизлеге; ел дәвамында сезнең төбәктә булган явым-төшемнәр саны?

3. а) Иң кечкенә квадратлар ысулы нәрсә өчен кулланыла?
   б) Нәрсә ул тренд?
   в) ККМ буенча төзелгән тренд сызыгы эксперименталь нокталарга карата ничек урнаша?
   г) ККМ буенча төзелгән тренд барлык эксперименталь нокталардан да өстәрәк үтә аламы?
4. а) R^2 параметрының мәгънәсе нәрсәдә? Ул нинди кыйммәтләргә ия була ала?
   б) Әгәр тренд төгәл эксперименталь нокталар аша үтсә, R^2 параметры нинди мәгънә алыр?
5. Алдагы таблица мәгълүматы нигезендә Excel ярдәмендә квадратик, экспоненциаль һәм логарифмик регрессион модельләр төзегез. Параметрларын билгеләгез, иң яхшы модельне сайлагыз.

x	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
y	44	32	35	40	30	27	21	25	20	23	18	19	20	16

6. а) Регрессион модель буенча кыйммәтләрне торгызу нәрсә дигәнне аңлата?
   б) Нәрсә ул экстраполяция?
7. Соңгы атна (10 көн, 20 көн) эчендә үзегезнең шәһәрегездәге уртача көндезге һава температурасы турында мәгълүмат җыегыз. Вакыт үтү белән. һава температурасының үзгәрү характерын сурәтләү өчен, сызыкча тренд куллану мөмкинлеген бәяләгез (күз белән генә булса да). График экстраполяция юлы белән 2—5 көннән соң һава температурасын фаразлап әйтергә тырышыгыз.
8. Кыйммәтләр торгызуны һәм экстраполяцион исәпләүләр башкару өчен, үзлектән практик мәсьәләләргә мисаллар уйлагыз.

§ 38 Корреляцион бәйлелекләрне модельләштерү

Регрессион математик модельләр ике фактор арасында бәйлелек булганлыгы билгеле очракта һәм аның математик тасвирланышын алырга кирәк булганда төзелә. Ә хәзер без башка төрдәге мәсьәләләрне карарбыз. *A* факторы нинди дә булса катлаулы системаның мөһим характеристикасы булса, аңа бер үк вакытта күп кенә башка факторлар да йогынты ясый ала: *B, C, D* һ.б. Без ике типтагы мәсьәләне карарбыз:

1) *B* факторының *A* факторына нинди дә булса сизелерлек даими йогынты ясаганын билгеләргә.
2) *B, C, D* һ.б. факторларның кайсылары *A* факторына зуррак йогынты ясаганын билгеләргә.

Катлаулы системага мисал буларак мәктәпне карарга мөмкин. Беренче тип мәсьәлә өчен өчен *A* факторы булып уртача өлгереш саналсын, *B* факторы булып мәктәпнең хуҗалык кирәк-яракларына финанс чыгымнары саналсын: бинага ремонт ясау, җиһазлар яңарту, бинаны эстетик бизәү һ.б. Монда *B* факторының *A* факторына йогынтысы ачыктан-ачык

күренми. Мөгаен, өлгерешкә башка сәбәпләр күчлерәк йогынты ясыйдыр: укытучыларның квалификация дәрәҗәсе, укучылар контингенты, техник укыту чаралары дәрәҗәсе һ.б.

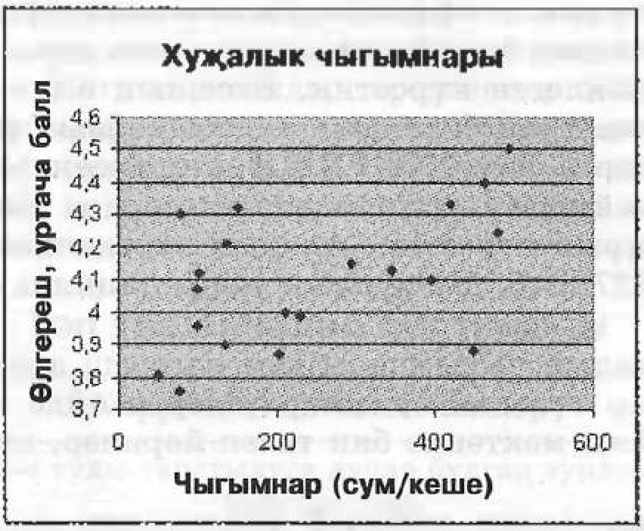
Нинди дә булса билгеле бер фактордан бәйлелекне билгеләү өчен, башка факторларның йогынтысын максималь булдырмаска кирәклеген статистика өлкәсендәге белгечләр яхшы белә. Гадиләштереп әйтсәк, төрле мәктәпләрдән мәгълүмат җыйганда, укучылар контингенты, укытучылар квалификациясе һ.б. якынча бертөрле, әмма хуҗалык чыгымнары төрле булган (кайбер мәктәпләрнең бай иганәчеләре бар, ә кайберләренеке юк) мәктәпләр сайлап алырга кирәк.

Шулай итеп, мәктәпнең аерым вакыт эчендә тотылган (мәсәлән, соңгы 5 ел эчендә) хуҗалык чыгымнары мәктәптәге укучылар санына туры килүче сумнар (сум/кеше) белән билгеләнсен. Өлгереш укучыларның уртача балы белән соңгы уку елын тәмамлау нәтиҗәләре буенча бәяләнсен. Статистик исәпләүләрдә, гадәттә, чагыштырмача һәм уртача зурлыклар кулланылуына тагын бер кат игътибарыгызны юнәлтәбез.

Электрон таблицага кертелгән 20 мәктәп буенча мәгълүмат җыю нәтиҗәләре 6.6 нчы рәсемдә китерелгән. 6.7 нче рәсемдә әлеге мәгълүмат буенча төзелгән нокталы диаграмма бирелгән.

A	B	C
№	Чыгымнар (сум/кеше)	Өлгереш (уртача балл)
1	50	3,81
2	345	4,13
3	79	4,30
4	100	3,96
5	203	3,87
6	420	4,33
7	210	4
8	137	4,21
9	463	4,4
10	231	3,99
11	134	3,9
12	100	4,07
13	294	4,15
14	396	4,1
15	77	3,76
16	480	4,25
17	450	3,88
18	496	4,50
19	102	4,12
20	150	4,32

6.6 нчы рәсем. Статистик мәгълүмат



6.7 нче рәсем. Нокталы диаграмма

Ике зурлыкның да мәгънәсе: укучыларның финанс чыгымнары һәм өлгерешләре шактый нык таралып урнашкан һәм, беренче карашка, алар арасында бәйләнешләр күренми. Әмма аның булмавы да мөмкин.

> Һәрбер контрольсез тулы таратылуга дучар булган зурлыклар арасындагы бәйлелекләр **корреляцион бәйлелекләр** дип атала.

Мондый бәйлелекләрне өйрәнүче математик статистика бүлеге **корреляцион анализ** дип атала. Корреляцион анализ башка зурлык кыйммәтенә бәйле рәвештә һәр зурлыкның уртачалаштырылган тотышы законын, шулай ук андый бәйлелекнең чамасын өйрәнә.

Зурлыкларның корреляциясенә бәяне аларның кыйммәтләре арасындагы бәйлелекнең мөмкин булган характеры турында гипотеза әйтүдән башлыйлар. Ешрак сызыкча бәйлелекнең булуын мөмкин дип алалар. Бу очракта корреляцион бәйлелек чамасы булып **корреляция коэффициенты** дип аталаган зурлык тора. Элеккечә үк без әлеге коэффициент исәпләнә торган формулаларны язмабыз; аларны язу авыр түгел, аларның ни өчен нәкъ шундый булуларын аңлау күпкә авыррак. Бирелгән этапта түбәндәгеләрне белү җитә:

- корреляция коэффициенты (гадәттә, грек хәрефе ρ белән билгеләнә) -1 дән $+1$ гә кадәр диапазондагы сан;
- әгәр әлеге сан модуль буенча 1 гә якын булса, корреляция көчле, әгәр 0 гә якын икән, корреляция аз;
- ρ ның $+1$ гә якын булуы бер тупланма кыйммәтләренең үсүенә икенче тупланманың кыйммәтләре үсүе тәңгәл килә, -1 гә якын булуы, бер тупланманың кыйммәтләре үсүенә икенче тупланманың кыйммәтләре кимү тәңгәл килә дигәнне аңлата;
- Excel ярдәмендә ρ ның мәгънәсен табу җиңел, чөнки әлеге программага кирәкле формулалар кертелгән.

Excelда корреляция коэффициентын исәпләү функциясе КОРРЕЛ дип атала һәм статистик функцияләр төркеменә керә. Аның белән ничек файдаланырга кирәклеген күрсәтик. Excelның 6.6 нчы рәсемдә күрсәтелгән таблица урнашкан битендәге теләсә кайсы буш күзәнәгенә курсорны урнаштырырга һәм КОРРЕЛ функциясен эшләтеп җибәрергә кирәк. Ул ике кыйммәтләр диапазонын сорар. Тиешле B2:B21 һәм C2:C21 диапазоннарын күрсәтик. Аларны керткәннән соң, җавап чыгарылыр: ρ = 0,500273843. Бу зурлык корреляциянең уртача дәрәҗәдә булуын әйтә.

Мәктәпнең хуҗалык чыгымнары һәм өлгереш арасында бәйлелекнең булуын аңлау авыр түгел. Укучылар үзләрен өйдә кебек хис итәрлек чиста, матур, уңайлы мәктәпкә бик теләп йөриләр, шуңа күрә яхшырак укыйлар да.

Алдагы мисалда өлкән сыйныф укучылары өлгерешләренең ике фактордан бәйлелеген ачыклау буенча тикшерү алып барыла: мәктәп китапханәсенең дәреслекләр белән тәэмин ителеше һәм мәктәпнең компьютерлар белән җиһазлануы. Ике характеристика да санча нормадан процентларда күрсәтелә. Дәреслекләр белән тәэмин ителү нормасы булып аларның тулы комплект булуы санала, ягъни һәрбер укучыга китапханәдән уку өчен кирәкле барлык китапларның да бирелүе. Компьютерлар белән тәэмин ителү нормасы дип мәктәптәге дүрт өлкән сыйныф укучысына бер компьютер туры килүне санарга кирәк. Укучылар компьютердан информатика дәресләрендә генә түгел, ә башка дәресләрдә дә, шулай ук дәрестән тыш вакытларда да куллана алалар дип фаразлана.

6.8 нче рәсемдә сурәтләнгән таблицада 11 төрле мәктәптә ике факторны да үлчәү нәтиҗәләре китерелгән. Исегезгә төшерәбез: һәрбер факторның йогынтысы башкаларыннан бәйсез рәвештә тикшерелә (ягъни башка факторларның йогынтысы якынча бертөрле булырга тиеш).

Уку процесын тәэмин итү				
№	Дәреслекләр белән тәэмин ителеш (%)	Өлгереш (уртача балл)	Компьютерлар белән тәэмин ителеш (%)	Өлгереш (уртача балл)
1	50	3,81	10	3,98
2	78	4,15	25	4,01
3	94	4,69	19	4,34
4	65	4,37	78	4,41
5	99	4,53	45	3,94
6	87	4,23	32	3,62
7	100	4,73	90	4,6
8	63	3,69	21	4,24
9	79	4,08	34	4,36
10	94	4,2	45	3,99
11	93	4,32	67	4,5
	ρ = 0,780931		ρ = 0,572465	

6.8 нче рәсем. Ике корреляцион бәйлелекне чагыштыру

Ике бәйлелек өчен дә сызыкча корреляциянең коэффициентлары табылган. Таблицадан күренгәнчә, компьютер белән тәэмин итү һәм өлгереш арасындагы корреляциягә караганда, дәреслекләр белән тәэмин итү һәм өлгереш арасындагы корреляция көчлерәк (корреляциянең теге коэффициенты да, бу коэффициенты да алай зур түгел). Моннан нәтиҗә ясарга мөмкин: әлегә китап, компьютер белән чагыштырганда, иң мөһим белем чыганагы булып санала.

Төп төшенчәләр системасы

Корреляцион бәйлелекләр	
Һәрбер контрольсез тулы таратылуга дучар булган зурлыклар арасындагы бәйлелекләр	
Корреляцион анализ бирә торган мөмкинлекләр:	
бер факторның икенче факторга зур йогынты ясау-ясамавын билгеләргә мөмкинлек бирә	берничә фактордан иң мөһимен сайлап алырга мөмкинлек бирә
ρ **корреляция коэффициенты:** корреляциянең санча үлчәме	
модуль буенча ρ бергә якын — көчле корреляция	модуль буенча ρ нульга якын — аз корреляция
Microsoft Excel дә ρ ны исәпләү КОРРЕЛ программасы ярдәмендә мөмкин	

Сораулар һәм биремнәр

1. а) Нәрсә ул корреляцион бәйлелек?
   б) Нәрсә ул корреляцион анализ?
   в) Корреляцион анализ ярдәмендә нинди типтагы мәсьәләләрне чишеп була?
   г) Нинди зурлык корреляциянең санча чамасы булып тора? Ул нинди мәгънәләргә ия була ала?
2. Excel таблица процессорының кайсы чарасы ярдәмендә корреляция коэффициентын санап чыгарырга мөмкин?
3. а) 6.8 нче рәсемдә китерелгән таблицадагы мәгълүмат өчен ике сызыкча регрессион модель төзегез.
   б) Шушы ук мәгълүмат өчен корреляция коэффициентларын санап чыгарыгыз. 6.8 нче рәсемдә китерелгәннәре белән чагыштырыгыз.

§39 Оптималь планлаштыру модельләре

Хәзер без тикшерәчәк мәсьәлә **оптималь планлаштыру** дип атала. Планлаштыру объектлары булып бик күп төрле система була ала: аерым оешма, җитештерү яисә авыл хуҗалыгы өлкәләре, төбәк, ниһаять, дәүләт эшчәнлеге.

Планлаштыру мәсьәләсенең куелышы түбәндәгечә:
- берникадәр план күрсәткечләре бар: X, Y һ.б.;
- берникадәр ресурслар бар: $R1$, $R2$ һ.б. алар хисабына әлеге план күрсәткечләре тормышка ашырга тиеш. Бу ресурслар һәрвакыт диярлек чикләнгәннәр;
- X, Y кыйммәтләреннән һәм башка планлаштыру күрсәткечләреннән бәйле билгеле бер аерым стратегик максатлар бар, планлаштыру аларга юнәлтелгән булырга тиеш.

Стратегик максатка ирешү шарты белән ресурсларның чикләнгәнлеген исәпкә алып, план күрсәткечләренең кыйммәтен билгеләргә кирәк. Бу оптималь план була да инде.

Мисаллар китерик. Планлаштыру объекты итеп балалар бакчасын алыйк. Бары тик ике план күрсәткече белән генә чикләник: балалар һәм тәрбиячеләр саны белән. Балалар бакчасы эшчәнлегенең төп ресурслары булып финанслау күләме һәм бина мәйданы тора. Ә стратегик максатлар нинди соң? Әлбәттә, аларның берсе булып балаларның сәламәтлеген саклау һәм ныгыту тора. Мондый максатның санча чамасы — балалар бакчасында тәрбияләнүчеләрнең авыруларга бирешүчәнлеге минимальләшү.

Икенче мисал: дәүләтнең икътисад эшчәнлеген планлаштыру. Әлбәттә, безгә тулысынча аңлау өчен, бу — бик катлаулы мәсьәлә. План күрсәткечләре артык күп: бу төрле төрдәге сәнәгать һәм авыл хуҗалыгы продукцияләрен җитештерү, белгечләр әзерләү, электр энергиясе эшләп чыгару, бюджет өлкәсендә эшләүчеләрнең хезмәт хакының зурлыгы һәм башкалар. Ресурсларга эшләргә сәләтле халык саны, дәүләт бюджеты, табигать ресурслары, энергетика, транспорт системаларының мөмкинлеге һәм башкалар керә. Сез инде аңлаганча, әлеге ресурсларның һәр төре чикләнгән. Моннан тыш, мөһим ресурс булып план башкаруга киткән вакыт санала. Стратегик максатлар турындагы сорау бик катлаулы. Дәүләттә алар күп, ләкин тарихның төрле чорларында максатларның өстенлекләре үзгәреп торырга мөмкин. Мәсәлән, сугыш вакытында төп максат ул — максималь оборона сәләте, илнең хәрби көче. Тыныч вакытта цивилизацияле дәүләттә өстенлекле максат булып халыкның максималь яшәү дәрәҗәсенә җитү булырга тиеш.

Әгәр без оптималь планлаштыру мәсьәләсен чишү өчен, компьютер кулланырга телибез икән, безгә яңадан математик модель төзергә кирәк. Димәк, мисалларда әйтелгәннәрнең барысы да саннар, формулалар, тигезләмәләр һәм математиканың башка чаралары теленә күчерелергә тиеш. Реаль системалар өчен тулы күләмдә әлеге мәсьәлә бик катлаулы. Элеккегечә үк без гадиләштерү юлы белән барырбыз. Гади генә мисал карыйк, моннан чыгып сез оптималь планлаштыру мәсьәләсен чишүне күз алдыгызга китерерсез.

Мисал. Мәктәп кондитер цехы пәрәмәчләр һәм өчпочмаклар пешерә. Складның сыйдырышлылыгы чикләрендә бер көн эчендә 700 данә пәрәмәч һәм өчпочмак пешерергә мөмкин.

Кондитер цехының эш көне 8 сәгать дәвам итә. Өчпочмаклар пешерү бераз катлаулы, шуңа күрә бер көн дәвамында бары тик аларны гына 250 данә пешерергә мөмкин, ә бары тик пәрәмәчләрне генә 1000 данә әзерләргә мөмкин (бу вакытта өчпочмаклар пешерелми). Өчпочмак бәясе пәрәмәч бәясенә караганда ике тапкыр югары. Кондитер цехын югарырак табыш белән тәэмин итү өчен, җитештерүнең көндәлек планын төзергә кирәк.

Әлбәттә, бу бары тик өйрәнү өчен мисал гына. Ике төрле продукция генә җитештерүче цех, мөгаен, юктыр һәм иң зур табыш алу гына да аның эшенең бердәнбер максаты түгел. Ләкин шуңа да карамастан математик яктан мәсьәләнең әйтелеше гади булачак. Әйдәгез, аны исәпләп чыгарып карыйк.

План күрсәткечләре булып торалар:

- x — пәрәмәчләр ясауның көндәлек планы;
- y — өчпочмаклар ясауның көндәлек планы.

Бу мисалда нәрсәләрне җитештерү ресурслары дип атарга мөмкин? Мәсьәлә шартында әйтелгәннәргә карасак, ул:

- эш вакытының дәвамлылыгы — 8 сәгать;
- склад урының сыйдырышлылыгы — 700 урын.

Гадилек өчен башка ресурслар (чимал, электр энергиясе һ.б.) чикләнмәгән дип алыйк. Максат формализациясе (цехның максималь табышка ирешүе) турында без соңрак сөйләшербез.

Цехның эшләү вакыты һәм складның сыйдырышлылыгы чикле булу шартларыннан чыгып, түбәндәге тиңсезлекләр, ягъни җитештерелгән әйберләрнең суммар санын табарбыз.

Мәсьәләнең куелышыннан күренгәнчә, бер пәрәмәч пешерүгә караганда, бер өчпочмак пешерүгә 4 тапкыр күбрәк вакыт китә. Әгәр пәрәмәчләр ясау вакытын t минут дип билгеләсәк, өчпочмак ясау вакыты $4t$ минут булачак. Димәк, x пәрәмәч һәм y өчпочмак ясау өчен, суммар вакыт тигез:

$$tx + 4ty = (x + 4y)t.$$

Ләкин бу вакыт эш көне озынлыгыннан зуррак була алмый. Моннан тигезсезлек килеп чыга:

$$(x + 4y)t \leq 8 \cdot 60,$$

яисә

$$(x + 4y)t \leq 480.$$

Бер пәрәмәч ясау өчен кирәк вакытны (t) исәпләү җиңел. Бер эш көне эчендә 1000 данә ясалса, бер пәрәмәчкә $480/1000 = 0{,}48$ минут вакыт китә. Тигезсезлеккә бу кыйммәтне куеп табабыз:

$$(x + 4y) \times 0{,}48 \leq 480.$$

Моннан

$$x + 4y \leq 1000.$$

Җитештерелгән әйберләрнең гомуми санын чикләү күзгә күренерлек тигезсезлек бирә:

$$x + y \leq 700.$$

Килеп чыккан ике тигезсезлеккә x һәм y кыйммәтләренең уңай булу шартын өстәргә кирәк (пәрәмәчләрнең һәм өчпочмакларның саны тискәре була алмый). Нәтиҗәдә без тигезсезлекләр системасын табачакбыз:

$$\begin{cases} x + 4y \le 1000; \\ x + y \le 700; \\ x \ge 0; \\ y \ge 0. \end{cases} \qquad (1)$$

Ә хәзер стратегик максат формалаштыруга — максималь сатудан кергән акчага күчик. Сатудан кергән акча ул — барлык сатылган әйберләрнең бәясе. Бер пәрәмәчнең бәясе r сум булсын. Мәсьәлә шарты буенча, өчпочмакның бәясе ике тапкыр зуррак, ягъни $2r$ сум. Моннан көне буена җитештерелгән әйберләрнең бәясе:

$$rx + 2ry = r(x + 2y).$$

Җитештерүнең максаты булып максималь табыш алу тора. Язылган аңлатманы x һәм y тан функция итеп карарбыз:

$$F(x, y) = r(x + 2y).$$

Ул **максатлы функция** дип атала.

r кыйммәте — константа булганга, $F(x, y)$ максималь кыйммәте $(x + 2y)$ аңлатмасының максималь зурлыгы очрагында ирешеләчәк. Шуңа күрә максатлы функция итеп:

$$f(x, y) = x + 2y \qquad (2)$$

функциясен алырга мөмкин.

Димәк, оптималь планны табу алдагы математик мәсьәләгә кайтып кала:

Әлеге тигезсезлекләр системасын канәгатьләндерүче (1) *һәм максатлы функциягә максималь кыйммәт бирүче* (2) *x һәм y план күрсәткечләрен табарга кирәк.*

Шулай итеп, мәктәп кондитер цехы өчен оптималь планлаштыру мәсьәләсенең математик моделе төзелде.

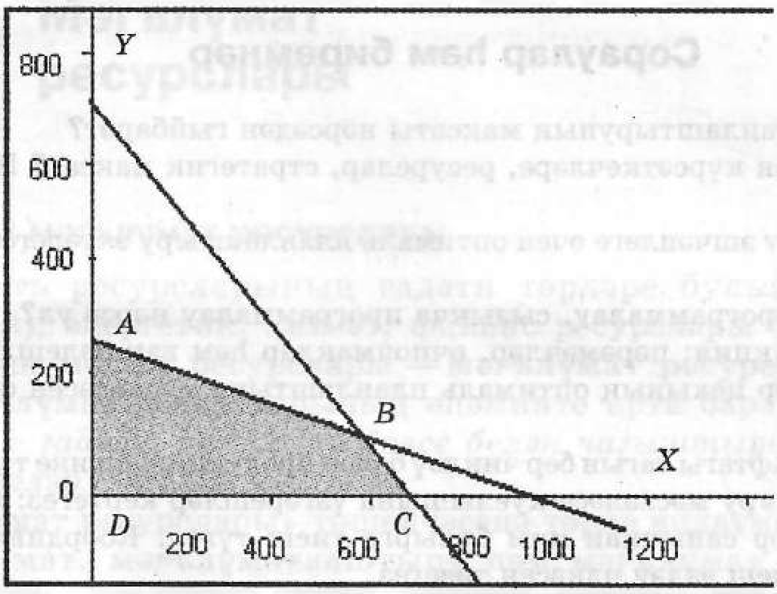
Хәзер киләсе сорау: бу мәсьәләне ничек чишәргә? Excel таблица процессоры ярдәмендә безнең өчен аны компьютер чишәчәген сез инде аңлагансыздыр. Ә без ысулның детальләренә төшенмичә генә чишү алымы турында сөйләшербез.

Шундый мәсьәләләрне чишүгә багышланган математик дисциплина **математик программалау** дип атала. $f(x, y)$ максатлы функциягә x һәм y зурлыклары сызыкча кергәнгә (ягъни беренче дәрәҗәдә), безнең мәсьәлә әлеге фәннең *сызыкча программалау* дип аталган бүлегенә карый.

Югарыда язылган тигезсезлекләр системасы координаталар яссылыгында сызыкча тигезләмәләргә караган дүрт туры белән чикләнгән дүртпочмак буларак бирелә:

$$x + 4y = 1000,$$
$$x + y = 700,$$
$$x = 0 \ (Y \text{ күчәре}),$$
$$y = 0 \ (X \text{ күчәре}).$$

6.9 нчы рәсемдәге бу өлкә *ABCD* дүртпочмагын хәтерләтә һәм төс белән аерылып алынган. Дүртпочмакның теләсә кайсы ноктасы тигезсезлекләр системасының чишелеше булып тора (1). Мәсәлән, $x = 200$, $y = 100$. Бу ноктага максатлы функциянең $f(200, 100) = 400$ кыйммәте тәңгәл килә. Ә икенче ($x = 600$, $y = 50$) ноктасына $f(600, 50) = 700$ кыйммәте тәңгәл килә. Ләкин эзләнүче чишелеш булып *ABCD* өлкәсенең максатлы функциясе максималь булган нокта тора. Әлеге ноктаны табу сызыкча программалау ысуллары ярдәмендә тормышка ашырыла.



6.9 нчы рәсем. Оптималь план эзләү өлкәсе

Excel ның математик арсеналында **Чишелеш эзләү** чарасы бар. Компьютер практикумында сез әлеге чара ярдәмендә мәсьәләләр чишәргә өйрәнерсез.

Мәсьәләне чишү нәтиҗәсендә, кондитер цехының көндәлек җитештерүенең киләсе оптималь планы килеп чыга: 600 пәрәмәч һәм 100 өчпочмак ясап чыгарырга кирәк. Бу план күрсәткечләре 6.9 нчы рәсемдәге B ноктасының координаталарына тәңгәл. Әлеге ноктада максатлы функциянең кыйммәте $f(600, 100) = 800$. Әгәр бер пәрәмәч 5 сум торса, табыш 4000 сум булачак.

Төп төшенчәләр системасы

<table>
<tr><th colspan="6">Оптималь планлаштыру модельләре</th></tr>
<tr><td colspan="6">Оптималь планлаштыру — куелган максатка ирешү өчен, ресурсларның чикләнгәнлеген күз уңында тотып, план күрсәткечләренең кыйммәтләрен билгеләү</td></tr>
<tr><td colspan="6">Ресурсларның чикләнелүе:</td></tr>
<tr><td colspan="2">тигезсезлек системасы белән сурәтләнә</td><td colspan="2">тигезлек системасы белән сурәтләнә</td><td colspan="2">катнаш система белән сурәтләнә</td></tr>
<tr><td colspan="6">Максат функция белән сурәтләнә. Аның өчен:</td></tr>
<tr><td colspan="3">минимумны табарга кирәк</td><td colspan="3">максимумны табарга кирәк</td></tr>
<tr><td colspan="6">Microsoft Excel оптималь планлаштыру мәсьәләләрен чишү өчен, Чишелеш эзләү кебек махсус чарага ия</td></tr>
</table>

Сораулар һәм биремнәр

1. а) Оптималь планлаштыруның максаты нәрсәдән гыйбарәт?
   б) Нәрсә ул план күрсәткечләре, ресурслар, стратегик максат? Мисаллар китерегез.
2. а) Үзегезнең уку эшчәнлеге өчен оптималь планлаштыру эчтәлеген формалаштырып карагыз.
   б) Математик программалау, сызыкча программалау нәрсә ул?
3. а) Өч төр продукция: пәрәмәчләр, өчпочмаклар һәм вак бәлешләр пешерүче мәктәп кондитер цехының оптималь планлаштыру мәсьәләсен формалаштырыгыз.
   б) Әлеге параграфтагы тагын бер чикләү белән продукциянең ике төре өчен оптималь планлаштыру мәсьәләсе куелышына үзгәрешләр кертегез: өчпочмаклар саны пәрәмәчләр саныннан ким булырга тиеш түгел. Координаталар яссылыгында чишелеш эзләү өлкәсен төзегез.

7 нче бүлек

Социаль информатика нигезләре

Мәгълүмати һәм коммуникацион технологияләрнең үсеше кешелек җәмгыяте тормышының барлык якларына да зур йогынты ясады. Бу йогынты кешеләр, иҗтимагый һәм җәмгыяви төркемнәр һәм дәүләтләр арасындагы мөнәсәбәтләрне үзгәртүче, еракларга баручы нәтиҗәләргә ия. Әлеге мәсьәләләрне өйрәнү белән **социаль информатика** шөгыльләнә. Аның кайбер бүлекчәләре белән сез алдагы бүлектә танышачаксыз.

§ 40 Мәгълүмат ресурслары

Нәрсә ул мәгълүмат ресурслары

Җәмгыять ресурсларының гадәти төрләре булып матди, чималлы (табигый), энергетик, хезмәт, финанс ресурслары тора. Бүгенге көн җәмгыятенең мөһим ресурслары — **мәгълүмат ресурслары.** Вакыт үтү белән, мәгълүмат ресурсларының әһәмияте арта бара; *алар базардагы бердәм бәясе гадәти ресурслар бәясе белән чагыштырырлык булган товарга әйләнәләр.*

«Мәгълүмат ресурслары» төшенчәсенә төрле аңлатмалар бар.

«Мәгълүмат, мәгълүматлаштыру һәм мәгълүмат саклау турындагы» Федераль законында кабул ителгән *юридик формула* түбәндәгене белдерә:

«Мәгълүмат ресурслары — аерым документлар һәм аерым документлар массивы, мәгълүмат системаларында (китапханәләрдә, архивларда, фондларда, мәгълүмат банкларында, башка мәгълүмат системаларында) документлар һәм документлар массивы».

Әлеге аңлатма, мәгълүмат ресурсларын саклау мәсьәләсен чишү өчен, юридик нигез бирә.

Моның белән бергә, башка юридик формулалар кебек үк, әлеге аңлатма күп кешеләр киңрәк аңлаган төшенчәне бик тарайта. Монда каршылык юк, тормышта барлык әйберләрне дә төгәл формулалар белән генә үлчәп булмый. Чынбарлыкта, киңрәк якын килгәндә, мәгълүмат ресурсларына фәнни-техник белемнәрне, әдәбият һәм сәнгать әсәрләрен, теләсә нинди формада, теләсә кайсы мәгълүмат саклау җайланмаларында булган һәм,

әлбәттә, законда әйтелгән җәмгыяви-дәүләт әһәмиятендәге бик күп башка мәгълүмат та кертергә була.

Җәмгыятьнең мәгълүмат ресурслары бүгенге көндә әһәмияте ягыннан матди, чимал, энергетик, хезмәт һәм финанс ресурсларына охшаш *стратегик ресурслар* буларак карала. Ләкин мәгълүмат ресурслары һәм башкалар арасында бер мөһим аерма бар:

> Мәгълүмат ресурсларыннан кала, теләсә нинди башка ресурс файдаланганнан соң югала.

Ягулык янып, финанслар тотылып бетә һ.б., ә мәгълүмат ресурслары «юкка чыкмый», алар белән күп тапкыр файдаланырга мөмкин, аның чиксез нөсхәләрен ясарга була.

Милли мәгълүмат ресурслары

Җәмгыять мәгълүмат ресурсларының бер классификациясе дә тулы түгел. Классификацияләү нигезенә түбәндәгеләрне урнаштырырга мөмкин:

- тармак принцибын (мәгълүмат караган фән, җитештерү, социаль өлкә буенча);
- тәкъдир итү формасын (күчерү җайланмалары, формалашу дәрәҗәсе, өстәмә тасвирлау булу һ.б. буенча).

Һәрбер класс эчендә өстәмә, тагын да детальрәк бүленеш булдырырга мөмкин. Мәсәлән, Интернет ресурсларын аларның билгеләнеше һәм тәкъдим итү формалары буенча бүлергә мөмкин: сервис мәгълүматы, библиографик мәгълүмат, телеконференция материаллары, программ тәэминат, видео һ.б.

Милли мәгълүмат ресурсларының бер ысулы 7.1 нче рәсемдә китерелгән. Аңа аңлатма биреп китик.

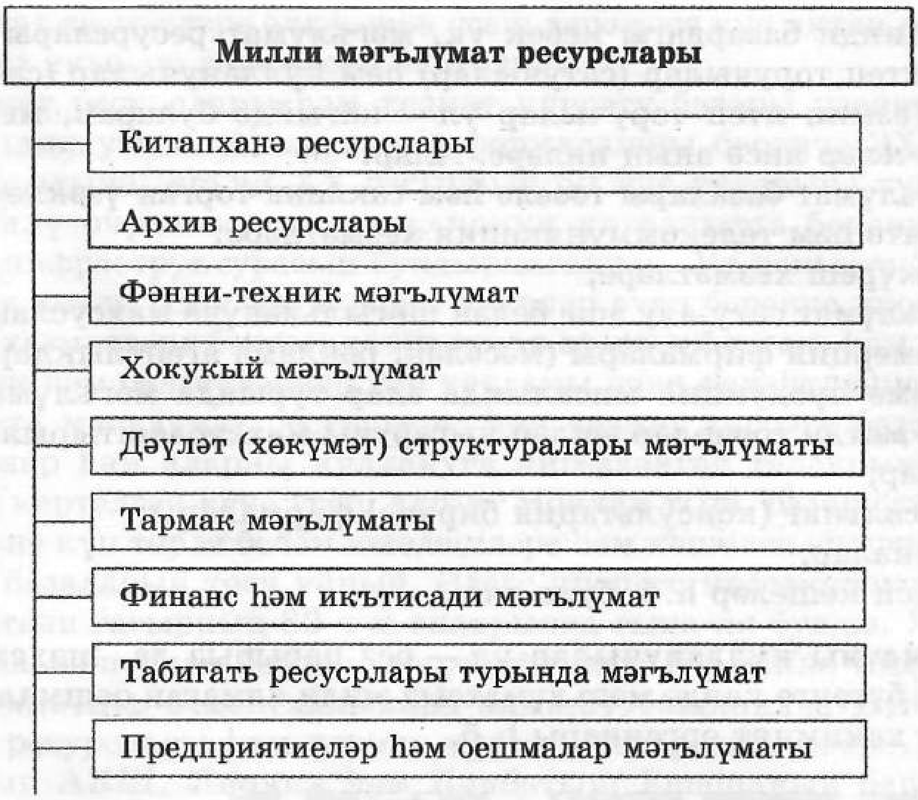
Зур мәгълүмат ресурслары **китапханәләрдә** яшерелә. Аларны тәкъдим итүнең традицион (кәгазь) формалары өстенлек итә, ләкин соңгы вакытта бик күп китапханә ресурслары санлы (кәгазьсез) нигезгә күчерелә.

Архивлар илнең тарихы һәм мәдәнияте белән бәйле материалларны яшереп саклыйлар (кайбервакыт күпгасырлы). Архив материалларының күләме бик зур, алар тиз җыела һәм аларны эшкәртергә өлгереп булмый.

Барлык алга киткән илләрдә дә махсуслашкан **фәнни-техник мәгълүмат системалары** бар. Алар күп санлы махсус басмаларны, патент хезмәтләрен һәм башкаларны үз эченә ала. Мондый мәгълүмат ещ кына югары бәяле товар булып тора.

Законнар җыелмасы, кодекслар, норматив актлар һәм башка төрдәге **хокукый мәгълүмат** — боларсыз бер дәүләт тә яши алмый.

Теләсә нинди социаль, җитештерү, аграр һәм җәмгыятьнең башка өлкәләре дә **тармак мәгълүмат ресурсларына** ия. Оборона өлкәсендә, мәгариф системасында мәгълүмат ресурслары бик күп.



7.1 нче рәсем. Милли мәгълүмат ресурслары системасы

Алга таба аңлатмалар бирмәбез, чөнки 7.1 нче рәсем милли мәгълүмат ресурсларының барлык төрләрен дә үз эченә ала алмый. Бу төшенчәнең алай артык күптән түгел барлыкка килгәнен генә билгеләп китик, ул якынча чирек гасыр элек алга киткән илләрнең мәгълүмат күләменә бәйлелеге үсүгә җавап булып барлыкка килгән.

Мәгълүмат ресурслары һәм хезмәт күрсәтү базары

Мәгълүмат ресурсларының күплеге һәм аларны хәзерге заман (санлы) рәвешендә тәкъдим итү мәгълүмат ресурслары һәм хезмәт күрсәтү базары үсешенә китерә. Бүгенге көндә күп илләрдә *мәгълүмат ресурсларының милли базары* формалашкан; тиңдәш дөнья базарының ачык билгеләре дә күренеп тора. Бу базар күпчелек традицион ресурслар базарына охшаган, чөнки алар товарларның, ягъни товар ролен башкарган мәгълүмат ресурсларының аерым номенклатурасына ия. Мондый *товарлар*:

- матди товарлар һәм хезмәтләр, бәяләр турындагы гадәти характердагы мәгълүмат;
- фәнни-техник характердагы мәгълүмат (патентлар, авторлык таныклыклары, фәнни мәкаләләр һ. б.);
- мәгълүмат технологияләре, компьютер программалары;
- мәгълүмат базалары, мәгълүмат системалары һәм башкалар булырга мөмкин.

Теләсә нинди базардагы кебек үк, мәгълүмат ресурслары базарында да тәэмин итеп торучылар (сатучылар) һәм кулланучылар (сатып алучылар) бар. Тәэмин итеп торучылар ул — кагыйдә буларак, мәгълүматны җитештерүчеләр яисә аның ияләре. Алар:

- мәгълүмат базалары төзелә һәм саклана торган үзәкләр;
- элемтә һәм телекоммуникация хезмәтләре;
- көнкүреш хезмәтләре;
- мәгълүмат сату-алу эше белән шөгыльләнүче махсуслаштырылган коммерция фирмалары (мәсәлән, реклама агентлыклары);
- өстәмә продукция мисалында алар турында мәгълүмат эшләүче һәм матди товарлар эшләп чыгаручы махсуслаштырылмаган фирмалар;
- консалтинг (консультация бирүче) фирмалары;
- биржалар;
- шәхси кешеләр һ.б. була ала.

Мәгълүматны кулланучылар ул — без барыбыз да, шәхси кешеләр, ә шулай ук бүгенге көндә мәгълүматсыз эшли алмаган оешмалар; барлык дәрәҗәдәге хакимият органнары һ.б.

Мәгълүмат хезмәте күрсәтү — мәгълүмат базарында товарның махсус төре. Мәгълүмат хезмәте күрсәтүгә мисал итеп китапханәдә заказ ясаучының тематика буенча әдәбият сайлавын алырга мөмкин. Китапханәдә булган әдәбиятны эзләүдән тыш, аның хезмәткәрләре, клиентка күбрәк мәгълүмат бирү өчен, тагын да киңрәк эзләү башкара алалар. Мәгълүмат хезмәте күрсәтү кирәкле проблематика буенча мәгълүмат базалары булганда гына мөмкин (компьютерда яисә компьютерда булмаган вариантта).

Мәгълүмат хезмәтләрен китапханәләр генә башкармый. Дөньяның күп кенә илләрендә (шул исәптән Россиядә дә) белемнең күп кенә өлкәләре буенча мәгълүмат эшкәртүче һәм күзәтүче махсус институтлар бар, алар рефератлар, белгечләр өчен кыска мәгълүмат әзерлиләр. Мондый хезмәтләрсез галимнәрнең һәм белгечләрнең эшчәнлеген күз алдына китерүе дә авыр.

Бизнес өлкәсендә мәгълүмат хезмәтләре аерым җитди мәгълүмат белән тәэмин итүне, аерым тематика буенча консультацияләрне һ.б.ны үз эченә ала. Коммуникацияләр өлкәсендә мәгълүмат хезмәтләрен элемтә операторлары, Интернет провайдерлары (ягъни кулланучыларга түләүле Интернетка керү һәм аларга хезмәт күрсәтүче оешмалар) күрсәтә. Кайсыбер белем бирү формаларын мәгълүмат хезмәтләре кебек карарга мөмкин. Бу, мәсәлән, квалификация күтәрү, өстәмә белем бирү һ.б.

Мәгълүмат хезмәтләре өлкәсенең үсеш дәрәҗәсе күп яктан *мәгълүмати җәмгыятькә* якынаю дәрәҗәсен билгели.

Мәгълүмат ресурслары һәм хезмәт күрсәтү базары үзенең үсешендә берничә стадия узган. Аның актив формалашуы беренче ЭХМ барлыкка килү вакытына, ягъни XX гасырның 50 нче елларына туры килгән. Бу туры килү очраклы хәл генә, чөнки ул вакытта беренче ЭХМнар мәгълүмат инфраструктурасын булдырмаганнар. Ул вакытта фәннең һәм техниканың көчле үсеш алуы әлеге өлкәләр өчен беренче профессиональ мәгълүмат хезмәтләре барлыкка китерүгә этәргеч булган, һәм әлеге базар галимнәрнең һәм белгечләрнең тар катламы өчен ориентлашкан.

Чынлыкта мәгълүмат ресурслары һәм хезмәт күрсәтү базары микрокомпьютерлар һәм аларны куллануга нигезләнгән телекоммуникацион системалар кертелгәч кенә үсеш алган. Моннан тыш, базар формалашуда мөһим рольне күп төрле белем юнәлешләре һәм көнкүреш эшчәнлеге буенча мәгълүмат базаларын төзү уйный. Әлеге процесс массакүләм характерга бары тик үткән гасырның 80 нче елларында гына ия булды. Ул вакытка базар глобальләшүенең беренче күрсәткечләре барлыкка килде, ресурслар һәм хезмәтләр белән халыкара алмашу башланды. Бүгенге көндә мәгълүмат ресурслары һәм хезмәт күрсәтү базарында көчле үсеш алган илләр булып АКШ, Япония һәм Көнбатыш Европаның башка илләре тора.

Россиядә бүгенге көндә тулысынча формалашкан мәгълүмат базары бар (тәкъдим ителгән хезмәтләрнең күләме буенча гына булса да ул әлегә икътисади яктан югары үсешкә ирешкән илләрдәге охшаш базарлардан артта кала). Бездә булган мәгълүмат хезмәтләре базарының мөһим компоненты булып мәгълүмат чаралары, компьютерлар, компьютер челтәрләре һәм кирәкле технологияләр турындагы мәгълүмат санала. Тәкъдим ителгән товарларның аз өлешен төрле юнәлештәге белешмә системалары тәшкил итә. Клиентлар, билетлар сату хезмәте һәм башка заказлар буенча мәгълүмат эшкәртү өчен, махсус хезмәтләр бар. Әлеге базарда финанс, стратегик мәгълүмат та, мәгариф хезмәтләре, күңел ачуны оештыру һ.б. буенча мәгълүмат та җитәрлек.

Алга таба Россия җәмгыятендә гади чынбарлык төшенчәсе формалаша башлый: *әгәр мәгълүмат товар икән, аның өчен түләргә кирәк.* Югыйсә базарның нигезе җимерелә. Мәсәлән, әгәр программаларны массакүләм «юлбасарларча» күчермәсәләр, безнең илдә программ тәэминат базары ныграк үсеш ала алыр иде.

Нәтиҗәләр ясыйк

1. Мәгълүмат ресурслары — саклау урыннарында булган һәм чыганаклардан алынган җәмгыять өчен әһәмиятле мәгълүмат.
2. Мәгълүмат ресурслары базарда гомуми бәясе традицион ресурслар бәясе белән чагыштырырлык товарга әйләнде.
3. Мәгълүмат ресурсларын башка ресурслардан аерып торучы үзенчәлек: куллану нәтиҗәсендә мәгълүмат ресурслары бетерелми; алар бары тик җыелалар һәм үзгәрәләр генә.

4. Компьютер мәгълүмат технологияләре үсеше мәгълүмат ресурслары базары формалашуга нигез булып тора.
5. Мәгълүмат базарында товарның мөһим төре — мәгълүмат хезмәтләре. Аларга мәгълүмат эзләү һәм сайлау, консалтинг, уку, телекоммуникацияләр h. б. керә.
6. Бүгенге көндә мәгълүмат ресурслары һәм хезмәт күрсәтү базары бөтендөнья глобаль компьютер челтәре нигезендә формалаша.
7. Компьютер мәгълүмат технологияләре нигезендә мәгълүмат ресурсларының милли базары формалаша.
8. Мөһим икътисади мәсьәлә булып Россиянең мәгълүмат хезмәте күрсәтү базарында товар-акча мөнәсәбәтен ныгыту санала.

Сораулар һәм биремнәр

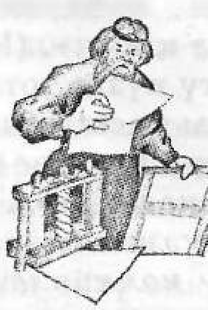
1. «Ресурслар» төшенчәсе нәрсәне аңлата? Ресурслар нинди була?
2. Нәрсә ул мәгълүмат ресурслары?
3. Башка ресурслар белән чагыштырганда, мәгълүмат ресурслары нинди үзенчәлекләре белән аерылып торалар?
4. Ни өчен мәгълүмат ресурсларын товарлар дип атарга мөмкин?
5. Ни өчен мәгълүмат ресурслары стратегик ресурслар исәбенә керә?
6. Мәгълүмат ресурслары базары нәрсәне хәтерләтә?
7. Мәгълүмат ресурслары базарында сатучы һәм сатып алучы рольләрен кемнәр башкара?
8. Мәгълүмат ресурслары базарына сез үзегездән нинди дә булса товар тәкъдим итә алыр идегезме? Сез аны ничек бәяләр идегез?
9. Мәгълүмат хезмәте күрсәтүгә нәрсәләр керә?
10. Мәгълүмат хезмәтләренең яңа төрен уйлап табыгыз.
11. Мәгълүмат ресурслары һәм хезмәт күрсәтүнең нигезе булып нәрсә тора? Сез мәгълүмат хезмәтләренең нинди төрләрен беләсез? Шәхсән үзегезнең аларны кулланганыгыз бармы?
12. Россиядә булган мәгълүмат ресурсларының төрләренә характеристика бирегез.
13. Сезз Россиянең нинди мәгълүмат ресурсларын беләсез?

§41 Мәгълүмати җәмгыять

Кешелек тарихында мәгълүмат өлкәсендә берничә тапкыр радикаль үзгәреш булды. Аларны хәтта мәгълүмати инкыйлаб дип атарга да мөмкин.

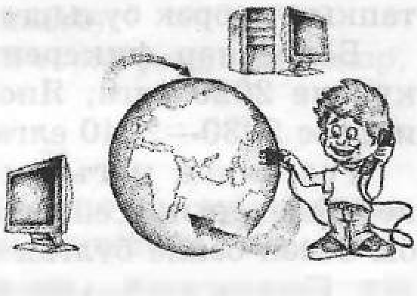
Беренче мәгълүмати инкыйлаб язу барлыкка килү белән бәйле. Язу белемне җыю һәм тарату, булачак нәселгә күчерү өчен мөмкинлек биргән. Язуны үзләштергән цивилизацияләр башкалардан тизрәк алга киткәннәр,

югарырак дәрәҗәле мәдәният һәм икътисади үрләрне яулаганнар. Мисал булып, Борынгы Мисыр, Елгаара илләре, Кытай тора. Соңрак пиктографияле һәм идеографияле язуны киңрәк кулланылышлы итүче алфавит язуына күчү цивилизация үзәкләрен Европага (Греция, Рим) якынрак итүгә китерә.



Икенче мәгълүмати инкыйлаб (XVI гасыр уртасы) китап басу барлыкка килү белән бәйле. Мәгълүматны саклау гына түгел, ә аны массакүләм кулланылышлы итү дә мөмкин була башлый. Грамоталылык массакүләм күренешкә әверелә. Болар барысы да фәннең һәм техниканың үсешен тизләтәләр, сәнәгать инкыйлабына ярдәм итәләр. Китаплар илләр чиген атлап чыгалар, бу гомумхалык цивилизациясен барлыкка китерүгә башлангыч булып тора.

Өченче мәгълүмати инкыйлаб (XIX гасыр ахыры) элемтә чараларының прогрессы белән бәйле. Телеграф, телефон, радио мәгълүматны төрле ераклыкларда җәһәт рәвештә күчерергә мөмкинлек бирәләр. Бу инкыйлаб табигать фәннәренең бик көчле үсеш периоды белән туры килә.



Дүртенче мәгълүмати инкыйлаб (XX гасырның 70 нче еллары) микропроцессор техникасы һәм шәхси компьютерлар барлыкка килү белән бәйле. Моннан соң кыска вакыт эчендә мәгълүмат саклау һәм эзләү системаларын тулысынча үзгәртүче компьютер телекоммуникацияләре барлыкка килгән. Мәгълүмат кризисын җиңү нигезләре салынган (бу турыда соңрак әйтелер).

Мәгълүмати җәмгыятьнең төп үзенчәлекләре

Дүртенче мәгълүмати инкыйлаб җәмгыять үсешендә булган мөһим үзгәрешләргә этәргеч булып торды. Аңа характеристика бирү өчен, яңа төшенчә — **«мәгълүмати җәмгыять»** термины барлыкка килде.

Әлеге исем үзе беренче тапкыр Япониядә барлыкка килгән. Бу төшенчәне тәкъдим итүче белгечләр аның югары сыйфатлы мәгълүмат, ә шулай ук аны саклау, бүлү һәм куллану өчен кирәк булган барлык чараларны йөртүче җәмгыятьне билгеләвен аңлатканнар. Мәгълүмат кызыксынган кешеләр һәм оешмалар соратулары буенча җиңел һәм тиз тарала һәм алар өчен гадәти булган формада бирелә. Мәгълүмат хезмәтләрен куллану бәясе бик үк югары түгел, алардан һәр кеше дә куллана ала.

Академик В.А.Извозчиков алдагы билгеләмәне тәкъдим итә: «Мәгълүмати» («компьютерлашкан») җәмгыять төшенчәсе астында аның әгъзалары яшәеше һәм эшчәнлегенең бөтен өлкәләренә дә компьютер, телематика, китапханәләр хәзинәсенә керү мөмкинлеген ачучы, югары тизлек белән хисаплаулар эшләргә һәм теләсә нинди мәгълүмат эшкәртергә, реаль һәм фаразлап ясалган хәбәрләрнең, процессларның, күренешләрнең моделен төзергә, җитештерү белән идарә итәргә, укытуны автоматлаштырырга һәм башка мөмкинлекләр бирүче интеллектуаль хезмәт коралы буларак, информатиканың башка чаралары да кертелгән җәмгыятьне аңларга кирәк». (Монда «телематика» астында еракτан торып мәгълүмат эшкәртү күздә тотыла.)

Тулы масштаблы мәгълүмати җәмгыятьнең гомуми кабул ителгән билгеле бер критерие юк, ләкин аңа формулировка бирү омтылышлары билгеле. Академик А.П.Ершов кызыклы критерий тәкъдим иткән: *мәгълүмати җәмгыятькә күчү фазалары турында элемтә каналларының һәм үткәрү мөмкинлекләренең җыелмасыннан чыгып фикер йөртергә кирәк.* Моның артында гади фикер тора: элемтә каналларының үсеше компьютерлашу дәрәҗәсен дә, җәмгыятьнең мәгълүмат алмашуның барлык төрләренә булган ихтыяҗын да, мәгълүматлашуның башка күрсәткечләрен дә чагылдыра. Бу критерий буенча, җәмгыять мәгълүматлашуының иң беренче фазасы аңарда күпкә ышанычлы шәһәрара телефон челтәрен җәелдерүне тәэмин итүче элемтә каналларының үткәрү мөмкинлекләре булганда гына тормышка ашырыла. Тәмамлаучы фаза — җәмгыять әгъзалары арасында «һәркем һәркем белән» принцибы буенча ышанычлы һәм җәһәт бәйләнеш ясау мөмкинлеге булганда. Тәмамлаучы фазада элемтә каналларының үткәрү мөмкинлеге беренче фазага караганда, миллион тапкыр күбрәк булырга тиеш.

Белгечләр фикеренчә, АКШ мәгълүмати җәмгыятькә тулысынча күчүне 2020 елга, Япония һәм Көнбатыш Европаның башка күп кенә илләре 2030—2040 елга тәмамлаячак.

Россиянең мәгълүмати җәмгыятькә керүенең аның үсешенең бүгенге көн этабы белән бәйле булган үз үзенчәлекләре бар. Россия мәгълүмати җәмгыять халәтенә күчү өчен объектив алшартларга ия. Алар арасында: мәгълүмат өлкәсендәге материаль базаның тиз үсүе, җитештерүнең һәм идарә итүнең күп кенә өлкәләренең мәгълүматлашуы, дөньякүләм берләшмәгә актив керүе, иҗтимагый аңның хәзерлеге һ.б. Россиянең мәгълүмати җәмгыятькә күчүе дәүләт тарафыннан стратегик, өстенлекле максат буларак тормышка ашырыла, моңа ирешүгә Россиянең җитәрлек дәрәҗәдә югары кадрлар һәм фәнни-техник потенциалы ярдәм итә.

Мәгълүмати җәмгыять үсешенең булган универсаль тенденцияләрен тирәнрәк карап үтик.

Икътисад һәм хезмәт структурасы үзгәрү. Мәгълүматлаштыру ярдәмендә XX гасырның икенче яртысы кешеләрнең туры материаль җитештерүдән мәгълүмат өлкәсенә күчүеннән гыйбарәт. Сәнәгать өлкәсе хезмәткәрләре, XX гасыр уртасында халыкның 2/3 өлешеннән артыгын тәшкил итсә, бүгенге көндә алга киткән илләрдә 1/3 өлештән азрагын тәшкил итә. «Ак якалар» дип аталган — материаль байлык җитештерү белән түгел, ә мәгълүмат эшкәртү белән шөгыльләнүче (киң мәгънәдә) яллы хезмәт кешеләренең социаль катламы артты: укытучылар, банк хезмәткәрләре, программалаучылар һ.б. Шулай 1980 елда АКШта авыл хуҗалыгында 3%, җитештерүдә 20%, тәэмин итү өлкәсендә 30%, мәгълүмат өлкәсендә 48% хезмәткәр эшләгән.

Иң мөһиме, мәгълүматлаштыру җитештерүнең традицион өлкәләрендә дә хезмәт характерын үзгәрткән. Робототехник системалар барлыкка килү, микропроцессор техникасының элементларын кертү әлеге күренешнең төп сәбәбе булып тора.

Искитәрлек мисал китерик: 1990 елда АКШта станок төзү өлкәсендә 330 мең кеше эшләгән, ә 2005 елда 14 мең кеше генә калган. Бу — кешеләр урынына роботлар һәм манипуляторлар кертелү сәбәпле, җыю линияләрендә кешеләр санының массакүләм кыскартылуы аркасында килеп чыккан.

Бу өлкәдәге тагын бер характерлы үзенчәлек — мәгълүмат ресурслары һәм хезмәт күрсәтүнең алга киткән базары барлыкка килү. Бу базар үз эченә алдагы секторларны ала:

- җитди мәгълүмат (биржа, финанс, статистика, коммерция мәгълүматы);
- һөнәри мәгълүмат (аерым һөнәрләр буенча, фәнни-техник мәгълүмат, беренчел чыганакларга керү мөмкинлеге);
- кулланучылар мәгълүматы (яңалыклар, күп төрле расписаниеләр, күңел ачу мәгълүматы);
- белем бирү хезмәте һ.б.

Мәгълүмат һәм коммуникацион технологияләр үсеше һәм массакүләм кулланылышы. Мәгълүмати инкыйлаб нигезендә мәгълүмат һәм коммуникацион технологияләрнең кинәт алга китүе ята. Әлеге процесста кире элемтә күзәтелә: мәгълүмати җәмгыятькә якынлашу, күрсәтелгән технологияләрне киң кулланылышлы итеп, аларның үсеш процессын кискен тизләтә.

Ләкин XX гасыр уртасында башланган хисаплау техникасы чараларын җитештерүнең тиз арада үсүе үзеннән-үзе мәгълүмати җәмгыятькә күчүгә сәбәп булып тормаган. Компьютерларны аз санлы белгечләр генә кулланганнар. Мәгълүмати җәмгыятькә күчү юлында иң мөһим этап булып:

- мәгълүмат тапшыру челтәрен үз эченә алган телекоммуникацион инфраструктуралар барлыкка килү;
- челтәр аша миллионлаган кеше керә алырлык зур мәгълүмат базасы барлыкка килү;
- челтәрдә үз-үзеңне тоту һәм анда мәгълүмат эзләү кагыйдәләрен кабул итү тора.

Карала торган процесста зур рольне Интернет бөтендөнья компьютер челтәре барлыкка килү уйнады. Бүгенге көндә ул бик зур һәм тиз үсүче системаны хәтерләтә, 2007 ел башына кулланучылар саны 1 миллиард кешедән арткан. Күрсәткечләр китерелә торган китапларны бастыруга караганда, Интернетның күләм характеристикалары тизрәк искерүен билгеләп үтәргә кирәк.

Челтәрне кулланучылар санының үсүе елга якынча 20% тәшкил итә. Интернет кулланучылар саны буенча беренче урынны АКШ алып тора — глобаль челтәргә якынча 200 миллилон америкалы тоташкан (барлык мәгълүмат та 2007 ел башына). Икенче һәм өченче урыннарда — 111 һәм 87 миллион кулланучы белән Кытай һәм Япония. Россиядә Интернетка тоташучылар саны 21,8 миллион тәшкил итә, бу үткән ел белән чагыштырганда 17,5% ка күбрәк. Әлеге күрсәткеч Россиягә иң интернетлашкан илләр рейтингында 11 нче урынны яуларга мөмкинлек бирде, бу 5—10 ел элек булган ситуация белән чагыштырганда зур прогресс булып тора. Ләкин «тоташкан» сүзе «һәрдаим кулланучы» дигәнне аңлатмаганын билгеләп үтәргә кирәк; мондый статистика буенча бөтен дөньяда мәгълүматларны интерпретацияләү кыенлыклары бар.

Интернет белән бәйле булган кайбер күрсәткечләр буенча безнең ил алдынгылар исәбендә тора. Шулай оптик-җепселле челтәрләрдән кулланучылар саны буенча Россия Европада беренче урында. Бу, массакүләм интернетлашу соңрак башланганга күрә, Россия провайдерларына Челтәргә керүнең элек булган каналларын яңартканчы, яңа һәм технологик яктан күпкә камилләшкәннәрен үстерү җиңелрәк булу белән аңлатыла.

Мәгълүмат һәм коммуникацион технологияләр һәрвакытта да үсеп тора. Үсеп баручы технологияләр универсальләшәләр, ягъни, һәрбер мәсьәләне чишү өчен, аерым шәхси технология эшләп чыгару урынына, күп вариантлы кулланылыш тәкъдим итүче көчле универсаль технологияләр төзелә. Сезгә яхшы билгеле булган мисал — бик күп төрле эшләр башкара алырлык офис программ тәэминаты — иң гади текст җыюдан алып махсус программалар төзүгә кадәр (әйтик, таблица процессоры ярдәмендә хезмәт хакын исәпләү).

Мәгълүмат технологияләрнең универсальләшүенә мультимедианы киң куллану булышлык итә. Бүгенге көн мультимедиа системасы функцияләрне берләштерә ала, мәсәлән, компьютер, телевизор, радиоалгыч, мультипроектор, телефон, автоҗавапкайтаргыч, факс функцияләрен, шул ук вакытта мәгълүмат күчерү челтәренә керүне тәэмин итә.

Компьютер техникасын камилләштерү мәгълүмат саклау җайланмаларының шәхсиләшүенә һәм миниатюрлашуына китерә. Шәхси компьютерның барлык функцияләренә дә ия булган бик кечкенә, уч төбенә кереп бетүче җайланмалар кешегә мәгълүмат күләме берничә энциклопедия күләме белән чагыштырырлык шәхси универсаль белешмәлек булдырырга мөмкинлек бирә. Бу җайланма челтәргә тоташкан булырга мөмкин, шуңа күрә ул шулай ук җәһәт мәгълүматны да күчерә, мәсәлән, һава торышы, вакыт, юллардагы бөкеләр һәм башкалар турында.

Мәгълүмат кризисын җиңү. Мәгълүмат кризисы — XX гасыр башында ук күзгә чалынган күренеш. Ул кеше өстенә ишелгән зур күләмдәге мәгълүматның кирәкле вакытта эшкәртелә алмавыннан гыйбарәт.

Бу күренеш фәнни тикшеренүләрдә дә, техник уйлап табуларда да һәм иҗтимагый-сәяси тормышта да чагылыш тапкан. Безнең катлаулана барган дөньяда карар кабул итү бик җаваплы эшкә әверелә бара, ә бу мәгълүматның тулылыгыннан башка мөмкин түгел.

Белемнең гомуми күләменең туплануы гаҗәпләндерерлек тизлек белән бара. XX гасырлар башында кешелек җитештергән мәгълүматның гомуми күләме һәр 50 ел саен ике тапкыр артып торган, 1950 елга ике тапкыр арту һәр 10 ел саен булган, XX гасыр ахырына һәр 5 ел саен һәм бу әле чик түгел.

Мәгълүмати шартлауны чагылдыручы берничә мисал китерик. Белемнең күп өлкәләре буенча фәнни басмалар саны бик зур, ә аларга традицион керү (журналлар уку) шундый катлаулы, хәтта белгечләр дә аларда ориентлашырга өлгермиләр, бу эшнең кабатлануына һәм башка тискәре нәтиҗәләргә китерә.

Еш кына нинди дә булса техник җайланма турында күп санлы тасвирлаудан һәм патентлардан мәгълүмат тапканчы, яңадан аның конструкциясен төзү җиңелрәк.

Югары дәрәҗәдә җаваплы карар кабул итүче, ләкин тулы мәгълүматка ия булмаган сәяси идарәче уңайсыз хәлгә җиңел эләгәчәк, ә нәтиҗәләре һәлакәтле булырга мөмкин. Әлбәттә, мондый эштә бары тик мәгълүмат булу гына аз, сәяси анализның адекват ысуллары кирәк, ләкин мәгълүматтан башка алар файдасыз.

Нәтиҗәдә түбәндәгеләрдә чагылучы **мәгълүмат кризисы** барлыкка килә:

- мәгълүмат ташкыны кешенең мәгълүматны кабул итү һәм эшкәртүдә чикләнгән мөмкинлекләрен узып китә;
- кулланучы өчен файдалы мәгълүматны алырга комачаулаган зур күләмле артык мәгълүмат барлыкка килә («мәгълүмати шау» дип атала);
- мәгълүматның таралуына комачаулаган икътисади, сәяси һәм башка киртәләр ныгый (мәсәлән, серлелек сәбәбе буенча).

Мәгълүмат кризисыннан өлешчә чыгу яңа мәгълүмат технологияләрен куллануда чагыла. Яңа чаралар һәм саклау ысуллары кертү, мәгълүматны эшкәртү һәм күчерү аңа керү һәм эзләү тизлегенең киртәсен күп тапкыр түбәнәйтә. Әлбәттә, икътисади (мәгълүмат акча тора) характерга да, юридик (мәгълүматның хуҗасы бар) характерга да һәм башкаларына да ия булган мәсьәләләрне бары тик технологияләр генә хәл итә алмый. Бу мәсьәлә комплекслы һәм һәрбер ил, шулай ук тулаем бөтен дөнья берләшмәсе көчләре белән хәл ителә.

Мәгълүматны куллану һәм аны тарату иреге. Каралган мәсьәлә техник яссылыктан бигрәк сәяси һәм икътисади яссылыкларда ята, чөнки бүгенге көн мәгълүмат технологияләре мәгълүмат алмашу өчен

техник яктан чиксез киңлек ачтылар. *Мәгълүматны куллану ирекле булмаса, мәгълүмати җәмгыять булу мөмкин түгел.* Мәгълүматны куллану һәм аны тарату ирекле — икътисади үсешкә, базарда намуслы конкуренциягә китерүче демократик үсешнең мәҗбүри шарты. Бары тик тулы һәм ышанычлы мәгълүматка таянып кына, сәясәттә, икътисадта, фәндә, практик эшчәнлектә дөрес һәм үлчәнгән карарлар кабул итәргә мөмкин.

Мәдәни-агарту характерындагы мәгълүматны тарату ирекле зур мәгънәгә ия. Ул җәмгыятьнең мәдәни һәм белем дәрәҗәсенең үсешенә китерә.

Моның белән бергә мәгълүматны куллану ирекле мәсьәләсенең тискәре ягы да бар. Дәүләти, корпоратив яисә шәхси мәгълүматның һәммәсе дә ирекле таратылырга тиеш түгел. Һәрбер кеше шәхси сер сакларга хаклы; нәкъ шулай ук дәүләтнең яисә корпорациянең дә алар өчен бик мөһим булган серләре булырга мөмкин. Көчләү яисә башка җәмгыять һәм кеше өчен кабул ителгесез күренешләрне пропагандалаучы мәгълүматны тарату ирекле булырга тиеш түгел. Мәгълүматны куллану ирекле белән котылгысыз чикләүләр арасында компромисс табу — катлаулы мәсьәлә.

Мәгълүмати мәдәният үсеше. Мәгълүмати мәдәниятне заманча аңлау *кешенең яңа мәгълүмат технологияләре чаралары ярдәмендә мәгълүмат белән эшли белүеннән һәм эшләү ихтыяҗы булудан* гыйбарәт.

Җәмгыятьнең һәм дәүләтнең халыкның мәгълүмати мәдәниятен үстерүгә юнәлтелгән максатлары мәгълүмати җәмгыятькә күчү юлында мәҗбүри булып санала. Информатика курсының иң мөһим мәсьәләләренең берсе булып укучыларның мәгълүмати мәдәният элементларын үстерү тора. Күрсәтелгән мәсьәлә комплекслы характерга ия, ул бары тик мәктәп белән генә хәл ителә алмый. Мәгълүмати мәдәният элементларын үстерү балачакта ук, гаиләдә башланырга һәм кешенең бөтен тормышы, белем һәм тәрбия системасы аша үтәргә тиеш.

Мәгълүмати мәдәният компьютер һәм телекоммуникацион чаралар ярдәмендә мәгълүматны техник эшкәртүнең гади күнегүләр җыелмасына караганда, күбрәк әйберне үз эченә ала. Мәгълүмати мәдәният гомумкешелек мәдәниятенең бер өлеше булырга тиеш. Мәдәниятле (киң мәгънәдә) кеше кабул ителгән мәгълүматны сыйфатлы бәяли белергә, аның файдасын, ышанычлы булуын һ.б.ны аңларга тиеш.

Мәгълүмати мәдәниятнең мөһим элементы — коллектив белән карар кабул итү методикасын белү. Мәгълүмат кырында башка кешеләр белән үзара тәэсир итешү — мәгълүмати җәмгыять кешесенең мөһим үзенчәлеге.

Мәгариф өлкәсендәге үзгәрешләр. Мәгълүмати җәмгыятькә күчкән саен, мәгариф өлкәсендә зур үзгәрешләр бара. Бүгенге көн мәгариф системасы алдында торган принципиаль мәсьәләләрнең берсе — аны һәрбер кеше өчен күпкә аңлаешлы итү. Бу икътисади, социаль һәм технологик аспектка ия.

Үзенең динамиклыгы белән мәгълүмати җәмгыять үзенең әгъзаларыннан ун ел дәверендә өзлексез укыту таләп итәчәк. Бу кешегә вакыттан артта калмаска, һөнәрен алыштыра алырга, җәмгыятьнең социаль структурасында тиешле урын алырга булышачак. Икътисади яктан үсеш алган илләр инде бүген үз эченә мәктәпкәчә һәм мәктәп белемен, һөнәри белемне, һөнәри белем арттыру һәм квалификация күтәрү системасын, өстәмә белемне һәм башкаларны алган **өзлексез белем бирү системасын** төзү юлына бастылар. Мәгариф системасының сан һәм сыйфат дәрәҗәсе үсү мәгълүмати җәмгыятькә күчү дәрәҗәсе турында сүз йөртергә мөмкинлек бирә.

Кешеләрнең яшәү рәвеше үзгәрү. Мәгълүмати җәмгыятьнең формалашуы кешеләрнең көндәлек тормышларында чагылыш таба. Булган мисаллардан ук күренеп тора: үзгәрешләр тирән булачак. Шулай XX гасырның 60—70 нче елларында телевидениенең массакүләм кертелүе кешеләрнең көндәлек тормышын нык үзгәртте, өстәвенә яхшы якка гына түгел. Бер яктан, миллионлаган кешеләрнең милли һәм дөньяви байлыкка керү мөмкинлеге булса, икенче яктан, тере аралашу кыскарды, телевидение белән кертелгән стереотиплар күбәйде, уку түгәрәге тарайды.

Моңа кадәр булганнарны һәм безнең вакытта барлыкка килгәннәрне анализлап, тормыш тәртибенең аерым төзүчеләрен карыйк.

Эш. АКШта булган социологик эзләнү мәгълүматларына караганда, инде хәзер 10 % хезмәткәр өйдән чыкмый гына эшли алалар, ә 1/3 яңа гына теркәлгән фирмалар, офиска килеп тормыйча гына, мөстәкыйль мәшгульлеккә нигезләнгәннәр.

Ял вакытындагы эшчәнлек безнең күз алдыбызда үзгәрә. Инде бер өлеш кешеләрнең вакытын алып торучы компьютер уеннары ерак арадагы берничә партнер катнаша торган челтәр уеннарына үзгәрә бара. Интернет буенча максатсыз «йөрүгә», еш кына бик ук мәгънәгә ия булмаган хәбәрләр алышу өчен, «чат»ка керүгә киткән вакыт үсә. Болар белән бергә белем бирүче сайтлар, виртуаль музейлар һәм башкалар буенча танып белүгә юнәлтелгән сәяхәтләр дә булдырыла. Югарыда әйтелгәнчә, мәгълүмати мәдәният — гомумкешелек мәдәниятенең бары тик өлеше генә һәм иң беренче чиратта буш вакытны үткәрү формасы аерым кешенең гомуми мәдәнияте белән билгеләнә.

Интернет-технологияләрнең күптән түгел булган казанышы — реаль товарлар «сатып алу өчен» *виртуаль интернет-кибеткә* бару — сәүдә системасында инде сизелә башлый.

Кешенең торагы «мәгълүмат белән тәэмин ителү» тенденциясенә ия. Чыбыклар «толым»ы урынына (электр чыбыгы, телефон, телевидение, саклау һәм янгын сигнализацияләре һ. б.) бер көч кабеле һәм бер мәгълүмат кабеленнән генә торучы йортлар эксплуатациягә тапшырыла. Соңгысы барлык мәгълүмати элемтәләрне, шулай ук кабель телевидениесенең күп каналларын тәэмин итүне, Интернетка чыгуны һ. б.ны да үз өстенә ала. Махсус электрон блок мондый квартирада барлык җайланмаларны, шулай ук көнкүреш техникасын һәм тормыш тәэмин итү системаларын да контрольдә тотачак, фатирда торучыга максималь уңайлы яшәргә ярдәм итәчәк. Мондый бинаны *«акыллы йорт»* дип атыйлар.

Күп кешеләр өчен автомобиль яшәү мохитенең дәвамы булып торганга күрә, *«акыллы автомобильләр»* барлыкка килү дә шулай ук мөһим. Мондый автомобиль, аның техник өлешен тәэмин итүче мәҗбүри булган микропроцессор җайланмаларыннан тыш, әлеге моментта иң оптималь маршрутны (трассаларда хәрәкәт тыгызлыгын истә тотып) әйтүче шәһәр мәгълүмат хезмәте белән өзлексез бәйләнгән.

Мәгълүмати җәмгыятькә янаган куркыныч. Мәгълүмати җәмгыять алып килгән мөмкинлекләр белән сокланган чакта, аңарда булган һәм инде сизелә башлаган каршылыклар турында да онытмаска кирәк.

«Мәгълүмати җәмгыять» төшенчәсенең «капитализм», «социализм» һәм башкалар белән бер түгәрәктә ятмаганлыгын, ягъни милек мөнәсәбәтләре сыйфатына һәм икътисади тәртипкә төбәп күрсәтмәгәнен аңларга кирәк. Нәкъ шулай ук аны һәркемгә бәхет вәгъдә итүче тагын бер утопия кебек кабул итәргә дә кирәкми.

Мәгълүмати җәмгыятькә баручы юлда булган берничә куркынычны һәм мәсьәләләрне санап китик:

- кешеләрнең һәм оешмаларның шәхси тормышын мәгълүмат технологияләре чаралары белән юкка чыгару мөмкинлеге;

- җәмгыятькә массакүләм мәгълүмат чаралары һәм аларны контрольдә тотучылар янаган куркынычлар йогынтысының тагын да артуы;
- зур күләмле мәгълүматтан сыйфатлысын һәм дөресен генә сайлап алу мәсьәләсе;
- күп кешеләрнең мәгълүмати җәмгыять тирәлегенә адаптация мәсьәләсе, үз һөнәри дәрәҗәңне һәрдаим арттырып торуга мохтаҗлыгы;
- иллюзияне чынбарлыктан аеру авыр булган виртуаль чынбарлык белән очрашу күп кешеләрдә, бигрәк тә яшьләрдә, аз өйрәнелгән, әмма начар психологик мәсьәләләр барлыкка китерүе;
- мәгълүмати җәмгыятькә күчү социаль бәхет өлкәсендә нинди дә булса үзгәрешләр вәгъдә итми һәм кешеләрнең социаль катламнарга бүленешен саклый; моннан тыш, тигезсезлекнең булган төрләренә социаль киеренкелекне көчәйтүче мәгълүмат тигезсезлеге өстәләчәк;
- алга киткән илләрдә, мәгълүмат өлкәсендә тулысынча яңа эш урыннары барлыкка китерү белән беррәттән, компенсацияләнмәгән эш урыннары саны киму куркыныч социаль авыруга — массакүләм эшсезлеккә китерә.

Нәтиҗәләр ясыйк

1. Кешелек дүрт мәгълүмат инкыйлабы аша узды.
2. Дүртенче мәгълүмат инкыйлабы микропроцессорлы техникаларның һәм компьютер телекоммуникацияләрнең барлыкка килүе һәм үсеше белән бәйле.
3. Бүгенге көндә цивилизацияле дөньяда мәгълүмати җәмгыятькә күчү процессы бар.
4. Мәгълүмати җәмгыять формалашу дәүләтнең икътисад структурасын һәм хезмәт базарының структурасын үзгәртә.
5. Җәмгыятьнең мәгълүмат кризисы кеше өстенә ишелгән мәгълүмат ташкынының кирәкле вакытта эшкәртелә алмавына бәйле.
6. Яңа мәгълүмат технологияләре мәгълүмат кризисын җиңәргә булышалар. Ләкин тулысынча бу башка чаралар белән бер комплекста гына башкарылырга мөмкин: икътисади, юридик һ.б.
7. Россиядә мәгълүмати җәмгыятькә күчү өчен, бик күп объектив шартлар бар. Алар арасында: мәгълүмат өлкәсендәге материаль базаның тиз үсеше, җитештерү һәм идарә итү өлкәләренең мәгълүмат белән тәэмин ителеше, бөтендөнья берләшмәгә актив керү, җәмгыять аңының әзер булуы һ.б.
8. Россиянең мәгълүмати җәмгыятькә баруы дәүләт тарафыннан стратегик, өстенлекле максат буларак тормышка ашырыла, аның үсешенә илнең югары кадрлар һәм фәнни-техник потенциалы булышлык итә.

9. Мәгълүмати җәмгыяткә якынаю процессының өстенлекле мәсьәләләре арасында бөтен мәгариф системасын мәгълүмат белән тәэмин итү; мәгълүмат хезмәтен күрсәтү индустриясе үсеше; милли мәдәни-тарихи гореф-гадәтләргә омтылу тора.
10. Бүгенге көндә мәгълүмати мәдәният төшенчәсе астында кешенең яңа мәгълүмат технологияләре чаралары ярдәмендә мәгълүмат белән эшли алуы һәм мохтаҗлыгы аңлашыла.
11. Мәгълүмати мәдәният нигезләре кешедә балачактан ук бирелергә тиеш.
12. Мәгариф өлкәсендә мәгълүмати җәмгыятьнең бурычы — белемнәрне һәрбер кеше өчен дә ачык итү, әлеге өлкәдә булган тигезсезлекне җиңү.
13. Мәгълүмати җәмгыять формалашу кешеләр тормышының барлык төзүче өлешләрендә дә чагыла: эштә, укуда, көнкүрештә һәм ялда һ.б.
14. Мәгълүмати җәмгыять төрле куркынычтан һәм проблемалардан сакланмаган.

Сораулар һәм биремнәр

1. Нинди вакыйгалар һәм процесслар дүрт мәгълүмат инкыйлабын билгеләгәннәр?
2. Нәрсә ул мәгълүмати җәмгыять?
3. Мәгълүмати җәмгыятьнең баскычларын билгеләүче критерийларны формалаштырыгыз.
4. Мәгълүмати җәмгыять формалашу дәүләт икътисадында һәм хезмәт базарында нинди үзгәрешләргә китерә?
5. Мәгълүмат һәм коммуникацион технологияләрнең хәзерге халәте һәм перспективалары нинди?
6. Җәмгыятьнең мәгълүмат кризисы нәрсәдән гыйбарәт? Аны җиңү юллары нинди?
7. «Мәгълүмати җәмгыять» һәм «мәгълүматны куллану иреге» төшенчәләре арасындагы элемтәне билгеләгез.
8. Нәрсә ул мәгълүмати мәдәният?
9. Гомумхалык мәдәнияте мәгълүмати мәдәният белән нинди бәйләнештә тора?
10. Мәгълүмати җәмгыятьтә нинди мәгариф мәсьәләләре чишеләчәк?
11. Мәгълүмати җәмгыятьтә булган кешеләр тормышында булырлык үзгәрешләрне билгеләгез: эштә, укуда, көнкүрештә.
12. Мәгълүмати җәмгыятькә барган юлда иң сизелерлек нинди мәсьәләләр һәм куркыныч бар?
13. Ни өчен мәгълүмати җәмгыятькә таба бару мәсьәләсе Россия өчен өстенлекле мәсьәләләр санына керә?
14. Россиянең мәгълүмати җәмгыятькә бару процессын билгеләүче үзегезгә таныш булган мисаллар китерегез.

§ 42 Мәгълүмат өлкәсендә хокукый көйләүләр

Мәгълүмати җәмгыятькә күчүнең башлангыч этабында ук кабат барлыкка килеп торучы мөнәсәбәтләрне хокукый көйләү чаралары булуы бик мөһим. Әлеге юнәлештә һәрбер ил үз юлы белән бара. Мәгълүмат өлкәсендә барлыкка килгән юридик сораулар бүгенге көндә шундый катлаулы һәм буталчык ки, хәтта мондый проблемаларны чишүче гармонияле законнар җыелмасы әле дөньяның бер илендә дә юк.

Россия Федерациясендә әлеге өлкәдә гамәлдә булган берничә законны кыскача гына сурәтләп үтәрбез.

«ЭХМ һәм мәгълүматлар базасы өчен программаларны хокукый саклау турындагы» РФ № 3523-1 законы авторлык белән һәм компьютер программалары һәм мәгълүмат базаларын тарату белән бәйле төшенчәләргә юридик төгәл аңлатма бирә. Ул *авторлык хокукының* авторның иҗади эшчәнлеге нәтиҗәсе булып торган объектларга таралуын билгели. Автор (яисә авторлар) программаларны һәм мәгълүмат базаларын төзергә, аларны таратырга, үзгәртергә һәм башка төрле кулланырга тулысынча хокуклы. Ләкин хезмәт вазифасын башкарган вакытта яисә эш бирүче биреме буенча төзелгән объектларга *милек хокукы* эш бирүчегә карый. Авторлык хокукларыннан аермалы буларак, *милек хокуклары* килешү нигезендә башка физик яисә юридик шәхескә күчерелергә мөмкин.

Безнең җәмгыятьнең хәзерге заман халәте өчен нәкъ менә авторлык һәм милек хокукларының бозылуы белән бәйле сораулар бик актуаль булып тора. Аерым кешеләр һәм хәтта оешмалар куллана торган программ тәэминатның зур өлеше хокуксыз күчерү юлы белән алынган. Әлеге практика компьютер программ чараларының һәм мәгълүмат ресурсларының цивилизацияле базары үсешенә комачаулый.

Россиянең халыкара оешмаларга һәм берләшмәләргә, мәсәлән, Бөтендөнья сәүдә оешмасына керү процессында безнең ил өчен әлеге сорау аеруча актуальгә әйләнде. Компьютер программ тәэминаты милке өлкәсендә хокук сакламау тәҗрибәдә җинаять эзәрлекләве объекты булып санала.

«Мәгълүмат, мәгълүмат технологияләре һәм мәгълүматны саклау турындагы» РФ № 149-ФЗ законы мәгълүмат эзләүгә, алуга, күчерүгә,

һәм җитештерүгә хокук булганда; мәгълүмат технологияләрен кулланганда; мәгълүмат саклауны тәэмин иткәндә килеп чыккан мөнәсәбәтләрне тәртипкә сала.

Аерым алганда, «Мәгълүматны куллану хокукы турындагы» 8 нче маддәдә гражданинның дәүләт органнары эшчәнлеге, бюджет чараларын куллану, әйләнә-тирәдәге мохитнең халәте һәм башкалар турында, шулай ук аның хокукына һәм азатлыгына кагылышлы рәсми чыганаклардан мәгълүмат алуга хокукы раслана. Мәгълүмат куллануга чикләүне бары тик дәүләт куркынычсызлыгын тәэмин итүгә юнәлтелгән федераль законнар гына билгели ала.

«Мәгълүмат технологияләрен куллану өлкәсендә дәүләт көйләүләре» дигән 12 нче маддәдә дәүләтнең бурычы булып Россия Федерациясендә мәгълүмати-телекоммуникацион челтәрләрен, шул исәптән Интернетны, нәтиҗәле куллану өчен шартлар тудыру тора.

Төп игътибарны 3 нче маддәгә юнәлтик, анда мәгълүмат өлкәсендә хокукый көйләү принциплары арасында шәхси тормышка кагылгысызлык принцибы, кешенең ризалыгыннан башка аның шәхси тормышы турында мәгълүмат җыю, саклау, куллану һәм тарату ярамаганлыгы әйтелә.

2006 елда **«Шәхси мәгълүмат турындагы» РФ №152-ОФЗ законы** үз көченә керде, аның максаты — кешенең һәм гражданинның шәхси мәгълүматларын эшкәрткәндә (автоматлаштыру чаралары кулланып яисә кулланмыйча), аның хокукларын һәм ирекен тәэмин итү, шул исәптән шәхси тормыш, шәхес һәм гаилә сере кагылгысызлыгы хокукларын яклау.

1996 елда Җинаять кодексына беренче булып **«Компьютер мәгълүматы өлкәсендә җинаятьләр» бүлеге** кертелгән. Ул — җинаятьләрнең, кызганычка каршы, киң таралыш алган кайбер төрләре өчен җәза бирү дәрәҗәсен билгели:

- компьютер мәгълүматын хокуксыз куллану;
- ЭХМ өчен зыян китерүче программалар төзү, куллану һәм тарату;
- ЭХМ ны һәм аларның челтәрләрен эксплуатацияләү кагыйдәләрен аңлы рәвештә бозу.

Мәгълүмат өлкәсенең тиз үсеше сәбәпле, бу өлкәдә хокукый көйләүләр, һәрвакытта да тормыштан артта калып барачак. Билгеле булганча, кешеләр кылган гамәлләрнең барысы да регламентлашкан, ә барлык начар гамәлләр өчен җәзалар язылган җәмгыять түгел, ә беренче чиратта этик тәртип күзаллауларына нигезләнгән җәмгыять күпкә бәхетле яши. Бу очракта дәүләт аңа гражданин ышанып калдырган мәгълүматны тиешле максатларда гына файдалана, чөнки бу шулай җайланган; мәгълүмат моның өчен җәза каралганга урланмый түгел, кеше нинди рәвештә генә булса да урлауны үзен пычратучы түбән гамәл дип санаганга күрә урланмый. Без дәүләт белән шәхес, шулай ук җәмгыятьнең аерым әгъзалары арасындагы нәкъ шундый мөнәсәбәтләргә омтылырга тиеш.

Нәтиҗәләр ясыйк

1. Мәгълүмат өлкәсендә хокукый көйләүләр дәүләт өчен яңа һәм катлаулы мәсьәлә булып тора. Россия Федерациясендә бу өлкәдә берничә закон бар.
2. «ЭХМ һәм мәгълүмат базалары программаларын хокукый саклау турында» законы авторлык һәм компьютер программалары һәм мәгълүматлар базаларын тарату белән бәйле төшенчәләргә юридик төгәл аңлатма бирә.
3. **«Мәгълүмат, мәгълүмат технологияләре һәм мәгълүматны саклау турында» РФ №149-ФЗ законы** эзләү, мәгълүматны алу, тапшыру һәм җитештерү; мәгълүмат технологияләрен куллану; мәгълүмат иминлеген тәэмин итү вакытындагы мөнәсәбәтләрне көйли.
   «Мәгълүмат технологияләрен куллану өлкәсендә дәүләт көйләүләре» дигән 12 нче маддәдә әйтелгән: дәүләтнең бурычы — Россия Федерациясендә мәгълүмати-телекоммуникацион челтәрләрне, шулай ук Интернетны нәтиҗәле куллану өчен шартлар булдыру.
4. РФ Җинаять кодексында «Компьютер мәгълүматы өлкәсендә җинаять» бүлеге бар. Ул түбәндә күрсәтелгән җинаятьләр өчен җәза бирүне күз алдында тота:
   - компьютер мәгълүматын хокуксыз куллану;
   - ЭХМ өчен зыян китерүче программалар төзү, куллану һәм тарату;
   - ЭХМ һәм аның челтәрләренең эксплуатация кагыйдәләрен максатчан рәвештә бозу.

Сораулар һәм биремнәр

1. Мәгълүмат өлкәсендә закон чыгару актлары ни өчен кирәк?
2. Программалар һәм мәгълүмат базалары авторларының хокукларын нинди закон билгели?
3. Мәгълүмат ресурсларын саклау мәсьәләләрен нинди закон билгели?
4. Әгәр сезнең шәхси тормышыгыз турында мәгълүматны файдаланып зыян салган булсалар, сез нинди закон буенча эш итәчәксез?
5. Җинаять кодексы нинди гамәлләрне компьютер мәгълүматы өлкәсендәге җинаять буларак классификацияли?

§ 43 Мәгълүмат иминлеге мәсьәләсе

Мәгълүмати җәмгыятькә якынайган саен, шәхес хокукын, җәмгыять һәм дәүләтнең аерым төр мәгълүмат конфиденциальлеген (ягъни серлелеген) саклау мәсьәләсе кискенләшә башлый. Инде бүген компьютер челтәрләрен массакүләм рәвештә кулланучы илләрдә мәгълүматны саклауга

зур көч куела. Дәүләт органына яисә оешмасына үзе турындагы мәгълүматны ышанып тапшырган һәрбер кеше, аның таралмаячагына һәм үзенә каршы кулланылмаячагына ышана ала.

2000 елда Россиядә **Россия Федерациясе мәгълүмат иминлеге доктринасы** кабул ителде. Аның төп положениеләрен карыйк.

РФ мәгълүмат иминлеге объектларына түбәндәгеләр керә:

- мәгълүмат ресурсларының бөтен төрләре;
- гражданнарның, юридик затларның һәм дәүләтнең мәгълүмат алуга, таратуга һәм куллануга, мәгълүматны һәм интеллектуаль милекне саклауга хокуклары;
- үз эченә төрле класстагы һәм юнәлештәге мәгълүмат системаларын, китапханәләрне, архивларны, мәгълүмат базаларын һәм банкларын, мәгълүмат технологияләрен һ.б.ны алган мәгълүмат ресурсларын формалаштыру, тарату һәм куллану системасы;
- үз эченә мәгълүмат эшкәртү һәм анализлау үзәкләрен, мәгълүмат алмашу каналларын һәм телекоммуникацияләрне, телекоммуникацион системалар һәм челтәрләрнең эшен тәэмин итү механизмнарын алган мәгълүмат инфраструктурасы;
- массакүләм мәгълүмат һәм пропагандага нигезләнгән җәмгыять үзаңын формалаштыру системасы (дөньяга караш, мораль кыйммәтләр, әхлакый бәяләр, социаль мөмкин булган тәртип стереотиплары һәм кешеләр арасындагы мөнәсәбәтләр).

РФ милли мәнфәгатьләре үз эченә түбәндәгеләрне ала:

а) мәгълүмат алу һәм куллану өлкәсендә кешенең конституцион хокукларын һәм бәйсезлеген саклау, Россиянең рухи үсешен тәэмин итү, җәмгыять байлыкларын саклау һәм ныгыту;

б) РФның дәүләт сәясәтен, Россия һәм халыкара җәмгыятькә РФ дәүләт сәясәте турында дөрес мәгълүматны җиткерү белән бәйле рәвештә, мәгълүмат белән тәэмин итү;

в) ватан мәгълүмат индустриясенең заманча мәгълүмат технологияләрен үстерүе;

г) мәгълүмат ресурсларын рөхсәтсез кулланудан саклау, мәгълүмати һәм телекоммуникацион системаларның иминлеген тәэмин итү.

Доктринада илнең **мәгълүмат иминлеген тәэмин итү ысуллары** (хокукый, оештыру-техник һәм икътисади ысулларны да кертеп), шулай ук РФ җәмгыять тормышының төрле өлкәләрендә: икътисади, сәяси, хәрби өлкәсендә, фән һәм техникада һәм башка өлкәләрдә мәгълүмат иминлеген тәэмин итү билгеләп үтелгән.

Бу өлкәдә иң мөһим проблемаларның берсе булып җәмгыятьне таркатучы һәм аны төзүче халык төркемнәрен читләштерүне алып килүче **мәгълүмат тигезсезлеге мәсьәләсе санала;** шуңа күрә әлеге мәсьәләнең милли иминлеккә турыдан-туры катнашы бар.

Мәгариф системасында мәгълүмат тигезсезлеген җиңү бик мөһим, чөнки:

- белем бирү учреждениеләрен ресурслар белән тәэмин ителүдә аерылып торучы элиталы һәм массакүләм учреждениеләргә бүлү тенденциясе барлыкка килде;

- укучыларның гаиләләренең керем дәрәҗәләре нык аерыла;
- төрле төбәкләрдә мәгариф учреждениеләрен финанслау тәэминаты арасында аерма сизелерлек зур.

Мәгълүмат тигезсезлеген җиңү дәүләт дәрәҗәсендә беренче өстенлекле мәсьәлә булып тора.

Нәтиҗәләр ясыйк

1. Мәгълүмати җәмгыятьнең иң актуаль проблемасы булып бер кешедән алып дәүләткә кадәр мәгълүмати иминлек мәсьәләсе санала.

2. Россиядә мәгълүмат иминлеге мәсьәләсе РФ мәгълүмат иминлеге Доктринасы белән билгеләнә.

3. Мәгълүмат иминлеге Доктринасында саклау сорала торган мәгълүмат объектларының исемлеге; РФ мәгълүмат өлкәсендә мәнфәгатьләре; мәгълүмат иминлеген тәэмин итү ысуллары билгеләнгән.

4. Мәгълүмат иминлеге Доктринасы мәгариф өлкәсендәге мәгълүмат тигезсезлеге мәсьәләсенә аеруча нык игътибар бирә.

Сораулар һәм биремнәр

1. Дәүләт, үзегезнең мәктәп һәм шәхсән үзегез өчен нинди мәгълүматны сез конфиденциаль дип атыйсыз?
2. Россиянең мәгълүмат иминлеге объектларынаниләр керә?
3. Мәгълүмат өлкәсендә Россиянең милли мәнфәгатьләренә нәрсә керә?
4. Мәгариф системасында мәгълүмат тигезсезлеге ничек чагыла?
5. Сезнең тормышта мәгълүмат тигезсезлеге чагылу белән очрашканыгыз бармы?

Кыскача биографик белешмәләр*

Сэмюэль Морзе (1791—1872)

Сэмюэль Морзе Американың Чарльзтаун дигән кечкенә бер шәһәрендә дингә өндәүче гаиләсендә дөньяга килә. Кечкенә вакытта ук рәсем ясауга гашыйк була. 1805 елда Йельск университетына укырга керә. Аның нинди студент булуын без белмибез. Бары бер нәрсә генә безнең игътибарыбызны җәлеп итә. Университетта Морзе электр турында лекцияләр тыңлаган. Электр күренешләрен тикшерү ул вакытта көн кадагында булган. Физиканың әлеге өлкәсе Сэмюэльне кызыксындырмый калмагандыр, мөгаен. Ләкин ул тулысынча рәсем ясауга бирелгән була һәм 1811 елда, үзенең осталыгын үстерү өчен, Европага китә. Ике ел узгач, Лондонның король академиясендә аның алтын медальгә лаек булган «Үлем хәлендәге Геркулес» рәсеме күргәзмәгә чыгарыла. Ләкин нindидер сәбәпләр аркасында, 1815 елда Морзе Иске Дөнья белән аерыла һәм туган җиренә кайта.

Ул Америка рәссамнары арасында танылган лидер булганчы берничә ел уза. 1825 елда Нью-Йоркта Морзе Рәсем сәнгате оешмасына нигез салган (соңрак — Милли академия). 1826 елда ул кабат Европага китә. Анда, америкалылар дөньяви рәсем сәнгате шедеврлары турында белсеннәр өчен, картина язу уе килә. Шулай итеп, аның күпкә танылганрак «Лувр галереясы» картинасы дөнья күрә. Аның арткы планында миниатюрада тукыма сыйдыра алган кадәр шедеврлар сурәтләнгән.

1832 елда Морзе бөтенләйгә Америкага кире әйләнеп кайта һәм Нью-Йорк университетында рәсем һәм рәсем сәнгате профессоры урынын ала.

1832 ел Сэмюэль Морзенең тормышында шактый әһәмиятле ел булгандыр, мөгаен. Туган җиренә кайту юлында суднода инглиз галиме Майкл Фарадейның электромагнетизм — «магниттан очкыннарны чыгару» буенча куелган тәҗрибәләре турында сүз чыга. Морзенең хәтерендә электр буенча кайчандыр Йельск университетында алган белемнәре «уяна» башлый.

«Очкыннарны күчерү эзлеклелеген кулланып, чыбыклар буенча сигналлар күчерү системасын төзеп була микән?» — Шундый гади булмаган фикер килә рәссам Сэмюэль Морзенең башына.

Рәссам инженерга әйләнә. Өч ел буена ул моңарчы билгеле булмаган аппаратның конструкциясен төзи һәм аны 1832 елның сентябрендә Нью-Йоркның рәсем сәнгате университетында күрсәтә.

Тапшыру өчен тел урынына Морзе алга таба бөтен дөньяда Морза әлифбасы дип аталган махсус код булдыра.

---

* Әлеге бүлекнең материаллары Д. Николаев тарафыннан әзерләнде.

Жан Бодо (1845—1903)

Ул шатлыкка да, кайгыга да ияләшкән, һәрвакытта да уйлый торган кешеләр категориясеннән булган, андый кешеләрне уйлап табучылар диләр. Француз Жан Морис Эмиль Бодо да нәкъ шундый булган. Аңа дәрәҗәле бүләкләр дә бирмәгәннәр, күп санлы галимнәр оешмалары әгъзасы итеп тә сайламаганнар. Ләкин аның уйлап табуы нәтиҗәсендә, телеграфия, киләчәккә карап, алга таба бик зур адым ясаган.

Жон Бодога күп тапкыр хезмәт күрсәтүче телеграф аппаратының конструкциясен төзегәндә (1872 елда), бары тик 28 яшь кенә була. Бодоның икенче зур казанышы булып принципиаль телеграф коды уйлап табу тора. Әгәр Морзеның коды өчле (нокта, сызык, пауза) һәм тигез булмаган булса, Бодо коды тигез һәм биш битлы була. Сигналларның һәр бишлеге текстның билгесенә туры килеп торган. Бодо коды мәгълүматны икешәрле кодлаштыруның беренче ысулы була. Ул һәр җирдә дә кабул ителә һәм Халыкара Телеграф Коды № 1 (ITA1) дип атала башлый. Нәтиҗәдә Бодо аппараты нигезендә телетайп конструкцияләре барлыкка килә. Мәгълүматны күчерү тизлеге берәмлеге *бод* исемен ала.

Карл Линней (1707—1778)

Голландиянең Хартскамп шәһәренең ботаника бакчасы мөдире Карл Линней 1735 елда медицина докторы дәрәҗәсенә «Әледән-әле кабатланып тора торган бизгәк тоту турындагы яңа фараз» дип исемләнгән диссертация яклый. Монда бернинди дә гаҗәпләндерерлек әйбер юк, чөнки ул вакытның күп кенә танылган табигать фәннәре белгечләре зур фәнгә нәкъ менә табиблык практикасы аша килгәннәр.

Линней 1707 елның 23 маенда Росхульт дигән швед шәһәрендә, авыл пасторы гаиләсендә дөньяга килә. Гимназиядә ул артык яхшы укучы дип саналмый, бигрәк тә латин телен яратмый, һәм укытучылар да аңа югары дәрәҗәләр вәгъдә итмиләр. Шуңа да карамастан 1720 еллар ахырында Карл Лундск һәм Упсальск университетларында яхшы белем алуга ирешә. Нәкъ шунда аның ботаникага карата кызыксынуы арта. 1732 елда ул Лапландия буенча (Скандинавиянең төньягының зур өлкәсе) сәяхәт кыла. Үзенең күзәтүләрен һәм җыйган коллекцияләрен ул «Лапландия флорасы» китабында (тулы басма — 1737 ел) сурәтли. Ләкин Линней диссертация яклаган вакытта автор үзе исән чакта ук 12 тапкыр басылган «Табигать системасы» дигән төп эше дөнья күргән була инде. Ул Линнейга дөньякүләм танылу алып килә. Линней Швециянең милли горурлыгына әйләнә. 1733 елда ук аны Швед фәннәр академиясенең президенты итеп сайлап куялар.

Ул үсемлекләр һәм хайваннар дөньясы системасын төзи. Органик дөньяның әлеге системасы Д. И. Менделеевның неорганик дөнья элементларының периодик системасы кебек үк зур әһәмияткә ия.

Линней системасы нәрсәдән гыйбарәт соң? Системалаштыруның ниндидер берәмлеге кирәк була. Андый берәмлек итеп барлык тереклек өчен дә Линней төрне сайлап ала. Бу төшенчә астында ул күплекне төзүче һәм нәсел калдыручы охшаш затларны аңлаган. Линней төрләр

үзгәртү фикеренә каршы чыга: «...башлангыч чорда күпме төр барлыкка китерелгән булса, шул кадәрле төр бар», ләкин гомеренең ахырына ул фикерен үзгәртә.

Ә шуннан соң ярдәмгә Линней гимназия елларыннан ук дошманлашкан данлыклы латин теле килә. Ләкин сайлап алу мөмкинлеге юк: ул елларда латин теле халыкара фәнни тел булып торган. Үсемлекләр һәм хайваннар дөньясының система берәмлекләренең латин телендәге исеме белән куллану дәверендә Линней үзенең «Табигать системасын» гомумкулланылышка кертте.

Линней бинар номенклатура тәкъдим итә: һәрбер төр латин телендәге ике исем — нәсел һәм төр исеме белән аталган. Ул шулай ук систематик төркемнәр иерархиясен ясый: охшаш төрләрне — ыруларга; охшаш ыруларны — гаиләләргә; гаиләләрне — отрядларга; отрядларны — классларга һәм, ниһаять, классларны типларга берләштерә.

Хайваннарны ул алты класска бүлә (имезүчеләр, кошлар, җир-су хайваннары, бөҗәкләр һәм суалчаннар). Кешегә характеристика бирү өчен, ул беренче тапкыр «homo sapiens» («акыллы кеше») терминын кертә.

Үсемлекләрнең Линней систематикасы иң катлаулысы булып тора. Өстәвенә төрле җирдәге үсемлекләр белән танышу вакытында җыелган тәҗрибә аның үзгәрмәүчәнлек турындагы фикерен яңадан тикшерүгә китерә.

«Системалаштыручы» Линней шулай ук туфракларның һәм минералларның, авыруларның (симптомнар буенча), үсемлекләрне агулы һәм шифалы үзенчәлекләре буенча классификацияләрен төзегән. Монда ул үзенең медицина өлкәсендә булган белемнәренә таянган.

Галимнең үлеменнән соң 10 ел узгач, Лондонда «Линней җәмгыяте» барлыкка килә. Ул бүгенге көндә эре фәнни үзәкләрнең берсе булып тора.

Владимир Иванович Вернадский (1863—1945)

Ул табигать белемендә философ һәм философиядә табигать фәннәре галиме буларак танылган, табигать фәннәре галимнәре-фикер ияләре санына керә. Ватандашлары — XVIII гасырда Михаил Васильевич Ломоносов, XIX гасырда Дмитрий Иванович Менделеев кебек үк.

Владимир Иванович Вернадский геохимиягә нигез салучыларның берсе буларак, бөтендөньяга танылу ала: «Геохимия фәнни яктан химик элементларны, ягъни Җир кабыгының һәм мөмкин кадәрле барлык планетаның атомнарын өйрәнә. Ул аларның тарихын, бүленешен һәм пространствода һәм вакытта хәрәкәт итүен, безнең планетадагы генетик бәйләнешләрне өйрәнә». Икенче төрле әйткәндә, ул тупланган мәгълүматларны һәм геохимия турындагы төшенчәләрне системага китерә, шуның белән алдагы тикшеренүләр һәм уйланулар өчен бай мәгълүмат бирә.

Унтугызынчы йөзьеллык ахырында Австрия геологы Эдуард Зюсс Җирнең Җир тышчасы (сферасы) төшенчәсен кертә: атмосфера, гидросфера, литосфера һәм стратосфера. Моннан тыш, ул аларга тагын биосфераны да куша — Җирнең яссылыгындагы органик тормыш таралган зонасы.

Биосфера проблемалары Вернадскийны тирәннән җәлеп итәләр һәм аның тормышының мөһим кызыксынуларының берсенә әвереләләр. Ул

биосфераны Зюсска караганда тирәнрәк бәяли: «Кояш энергиясе белән барлыкка килүче зур химик энергия — концентрацияләнгән тере матдәләрдән торган тоташ каплам». Тере матдәне ул тере организмнар җыелмасы, биосфераның мөһим өлеше һәм бер үк вакытта функциясе буларак карый.

Галим биосфераны яшәеш белән өзлексез бәйләнгән Җир кабыгының катгый оешкан тышчасы дип санаган. Шушы оешканлыгы белән ул Җирнең башка сфераларыннан аерылып тора да инде.

Вернадский тере матдәнең яшәү мөмкинлеген чикләре белән бәйләп, биосфераның зурлыгына бәя үткәрә. Аның исәпләүләре буенча, биосфераның өске чиге 140—180 °С өлкәсендә ята, бу — әле аерым тере организмнар яшәү өчен мөмкин. Түбән температурада организмнар күпкә түземлерәк: шулай кайбер күксе гөмбәләрнең споралары тереклек сәләтен −250 °С ка кадәр саклыйлар. Яшел үсемлекләр дөньясының яшәү чикләре чагыштыргысыз дәрәҗәдә чикләнгән: +80 °С тан алып −60 °С ка кадәр.

Вернадский биосферага геохимия позициясеннән якын килгән: «Элегрәк организмнар үзләренең үсеше, үрчүе, туклануы, сулавы өчен кирәк булган атомнар тарихына гына йогынты ясаганнар. Кеше, техника һәм тормышның цивилизацияле формалары өчен кирәк булган элементларга йогынты ясап, элеге түгәрәкне киңәйткән».

Шулай итеп, яңа фән — биогеохимия фәне туган.

1944 ел ахырында ул «Ноосфера турында берничә сүз» дигән үзенең иң тирән эшләренең берсен бастырып чыгара: «Планетаның тышкы күренеше — биосфера — кеше тарафыннан аңлы рәвештә кинәт үзгәрә һәм, иң мөһиме, аңсыз рәвештә. Коры җирнең һава тышчасы, аның барлык табигый сулары физик һәм химик яктан үзгәрә... Тулаем алганда, кешелек бик көчле геологик көчкә әверелә. Һәм аның алдына... бербөтен буларак фикер йөртүче кеше ихтыяҗыннан чыгып биосфераны яңадан төзү турында сорау килеп баса. Без үзебез дә сизмәстән якыная торган биосфераның бу яңа халәте ноосфера дип атала. ...Мин барысына да ноосфера күзлегеннән чыгып карыйм һәм давылда да, яшенле яңгырда да һәм газапланганда да кешелекнең яңа, гүзәл киләчәге туачак дип уйлыйм».

Норберт Винер (1894—1964)

1940 еллар ахырына кадәр Америка математигы Норберт Винер инде җитәрлек хөрмәтле яшькә җитсә дә (ул 1894 елның 26 ноябрендә туган), беренче ранглы математиклар санына кертелмәгән. Ләкин ул гаять сәләтле кеше булган. Чыннан да, 11 яшьтә — урта мәктәпне, 14 яшьтә югары уку йортын тәмамлаган (шул ук вакытта бакалавр исемен алган), 17 яшьтә сәнгать магистры булган. Ниһаять, ул 18 яшь тулгач, математик логика өлкәсендәге хезмәтләре өчен философия докторы дәрәҗәсен алган. Әлеге казанышлар Кембридж һәм Гёттинг университетларына стажировка белән тәмамланган.

Шунда ук игътибарны җәлеп иткән үзенең беренче фәнни ачышын Винер 1920 елларда ясый. Аның асылын белгеч булмаган кешегә ачып бирүе җиңел түгел. Ике сүз белән әйткәндә, галим Винер процессын

билгели. Ул Броун хәрәкәтенә (су тамчысында кисәкчекләрнең тәртипсез рәвештә хәрәкәт итүе) карый. Моннан тыш, галим гармонияле анализ үстерүгә багышланган берничә оригиналь эш тә эшләгән.

Бөтендөнья сугышы авиация һәм артиллерия белән бәйле булган гамәли проблемалар белән шөгыльләнүне таләп иткән. Шулай ук ул елларда, озак вакытлар үтү белән тарихчылар киләчәктә булачак зур вакыйгалар күзлегеннән чыгып карый башлаган вакыйга була. Винер Принстонда гадәти булмаган профильдәге семинар оештыра: анда нейрофизиологлар, элемтә теориясе һәм хисаплау техникасы буенча белгечләр катнашкан.

Әлеге семинарны нәтиҗәдә яңа фәнни юнәлешнең — кибернетиканың башлангычы дип санаячаклар.

Шулай итеп, «кибернетика» термины билгеле бер рәвешкә килә башлаган. 1946 елда Парижда математика буенча конференциядә Винерга машиналар һәм кешеләрнең нерв системасы арасындагы кире элемтә мөмкинлеген чагылдыручы китап язарга тәкъдим ясыйлар. Галим бик теләп ризалаша, чөнки ул әлеге проблема өстендә инде озак вакытлар уйлап йөргән була. Кыенлык материалны ачып бирү өзлекслелегендә түгел, ә китап өчен туры килгән исем сайлауда була. Һәм ул «Кибернетика» исемен сайлый.

Чыннан да, тарихчылар бу исемне күп гасырлар элек барлыкка килгән һәм аны борынгы грек фикер иясе Платон уйлап тапкан дип фаразлыйлар. XIX гасырда француз физигы А. Ампер кешелек җәмгыяте белән идарә итү турындагы фәнне шулай дип атарга тәкъдим иткән.

Начар укыла торган, җыйнаксыз ясалган, ямьсез зәһәр төсле тышлыклы бу китап коммерция уңышына ирешмәс кебек тоелган.

Ул, бүгенге көндәге сүз белән әйткәндә, бестселлерга әйләнде, ә «кибернетика» сүзе шунда ук күп кенә сүзлекләр һәм энциклопедияләргә кертелде.

Норберт Винер дөньяның астын өскә әйләндереп куярга тиеш булган яңа фәннең «изге атасына» әйләнә. Нәтиҗәдә ул информатиканың кырый чатларындагы ташларының берсе булып тора.

Клод Шеннон (1916—2001)

«Bell System Technical Jourhal» журналының 1948 елгы 27 томында, июль һәм октябрь номерларында Америка инженеры Клод Шеннонның «Элемтәнең математик теориясе» дип исемләнгән хезмәте басыла. Ул бары тик 77 биттән генә торган һәм башта кирәгенчә кабул ителмәгән. Вакыт узу белән, аны гасыр хезмәте дип атыйлар, чөнки мәкалә яңа фәнни дисциплина — мәгълүмат теориясе барлыкка килү турында фаразлый. Шеннон охшаш төшенчәләр аппараты тәкъдим итә: энтропия төшенчәсе нигезендә мәгълүмат күләме; элемтә каналы һәм аның үткәрү мөмкинлеге; мәгълүмат күчерү чикләре.

Яңа фәнни дисциплина барлыкка килү датасы шулай төгәл билгеле булган сирәк мисал бу.

Җитди әйткәндә, Шеннон математик булуга караганда күбрәк инженер булган, ә аның эшләре математик нигезләр белән чагыштырганда

физик нигезләргә күбрәк ия. Ләкин күренекле рус галиме А. Н. Колмогоров «Шеннон үзенең фикерләренең җитди математик «нигезләүләрен»... үзенең эзеннән баручыларга калдырган, аның математик тоемлавы гаҗәпләнерлек төгәл» дип билгели.

Әлбәттә, мәгълүмат теориясенең барлыкка килүе Шеннон өчен көтелмәгән хәл булмый. 1940 елда «Реле һәм күчерү схемаларының символлы анализы» (нәтиҗәдә аны XX гасырның күренекле магистрлык диссертациясе дип атаячаклар) дигән темага ул магистрлык диссертациясен яклый. Һәм «сулыш та алып тормыйча» шул ук елда «Теоретик генетика алгебрасы» дип исемләнгән хезмәте өчен математика буенча философия докторы дипломына лаек була. Ләкин ул игътибарсыз кала һәм үткән гасыр ахырында гына басыла (анда күп кенә әһәмиятле нәтиҗәләр ясалган булса да).

Шеннон беренчеләрдән булып криптографиянең теоретик нигезләрен формалаштырган. Аерым алганда, системаларның абсолют серлелек мәсьәләсен тикшергән һәм ышанычлы шифрлар җавап бирерлек принципларын һәр яктан караган. Нәтиҗәдә аның турында «криптография сәнгатен фәнгә әйләндерде» дип әйткәннәр.

Шеннон «шахмат машинасы» төзү мөмкинлеге, төгәлрәк әйткәндә, аның өчен программа ясау белән кызыксынган. Монда ул аерым уңышларга ирешә һәм, 1960 елларда Мәскәүгә сәяхәт кылгач, хәтта шахмат буенча дөнья чемпионы М. М. Ботвинник белән партия уйнарга да җыена.

60 яшькә дә җитмәстән, Шеннон бөтенләй диярлек фәнни-техник эшчәнлеген туктата: мәгълүмат теориясен аның эзеннән баручылар интенсив һәм уңышлы гына үстерәләр. Патриарх үзе теләсә нинди күңел ачу проблемалары белән шөгыльләнә. Мәсәлән, берничә жонглёрлык итүче машина ясап, «жонглёрлык итүнең төп теориясен» төзи.

Владимир Александрович Котельников (1908—2005)

«Соңгы 100 ел эчендә техникада радиодан башка мөһимрәк әйберләр барлыкка килмәгән... Ул авиациягә караганда тормышка көчлерәк йогынты ясый. Радиодан электроника, телевидение, бөтен информатика һәм компьютерлар башлана»,— дип җавап биргән Владимир Александрович Котельников интервью алучының соравына.

Бәлки, кем дә булса әлеге сүзләрдә арттыру күрер. Ләкин үзегез бәя бирегез. Менә бүгенге көндә фәннең алгы планында торучы дисциплиналарның кыскача исемлеге: радиофизика, радиотехника, радиоастрономия, электроника, информатика. Һәм һәрберсенә Котельников фундаменталь өлеш керткән. Ул әлеге дисциплиналарда бирелүче иң югары бүләкләргә лаек булган.

Аның исеме белән информатикага мөнәсәбәтле бөтен фәннәрдәге мөһим юнәлешләр бәйле — сигналларны санлы эшкәртү. Галимнәр тарафыннан эшләнгән потенциаль тоткарлыкларга каршы тору теориясе теләсә нинди элемтә каналларының сыйфатын билгеләргә ярдәм итә. Котельников космосны үзләштерүнең яңа юнәлешендә — планеталы радиолокация юнәлешендәге пионерларның берсе булган.

Владимир Александровичның кызыксынулары төрле яклы булу һәм ирешкән нәтиҗәләр мөһимлеге аны мәгълүмат теориясенә нигез салучыларның берсе дип санарга мөмкинлек бирә.

Аның «альма-матеры» булып 1931 елда тәмамлаган Мәскәү энергетика университеты тора. 1947 елда басылган «Потенциаль тоткарлыкларга каршы тору теориясе» дигән эше аңа дөньякүләм танылу алып килә. 1953 елда ул СССР Фәннәр академиясенең чын әгъзасы итеп сайлана. Берничә еллар дәвамында академиянең вице-президенты була.

Котельников бик озак яшәгән, йөзьеллыкка аңа бары тик өч ел гына җитмәгән. Ул күренекле шәхси сыйфатларга ия булган. Аны теләсә нинди проблеманы хәл иткәндә гадәти булмаган җитдилек, үзгәрмәс яхшы мөнәсәбәт, сүз биргәнне мәҗбүри үтәү аерып торган. Соңгы көннәренә кадәр диярлек ул үзенең барлык көч һәм мөмкинлекләре белән эшләвен дәвам иткән.

Күп илләрнең академияләре аны үзләренең чит ил әгъзалары буларак сайлаганнар. Халыкара астрономия союзы хәл итүе буенча 2726 номерлы астероид Kotelnikov исемен йөртә.

Әл-Харәзми

Безнең көннәрдә үк бер күренекле фән тарихчысы әл-Харәзмине «үз чорының бөек математигы һәм, әгәр барлык шартларны исәпкә алсак, барлык чорларның да бөекләреннән берсе» дип атаган.

Аның тулы исеме Мөхәммәд ибн Муса әл-Харәзми. Аның турында биографик мәгълүмат бик аз. Азмы-күпме түбәндәге мәгълүмат билгеле. Ул VIII гасыр ахырында (кайчакта «төгәл датаны» китерәләр: 783 ел) Урта Азиянең зур өлкәсендә — Харәземдә урнашкан Хивада дөньяга килгән: үзбәк галименең «фамилиясе» дә шуннан. IX гасыр уртасында (850 елда дип фаразлана) Багдадта үлгән.

Әл-Харәзми белемне кайда туплаган? Багдадта, Гарәп хәлифәте башкаласында фәннәр академиясе кебегрәк «зирәклек йорты» була. Күп кенә гарәп илләре галимнәре анда булуны бәхеткә санаганнар.

Әл-Харәзми — бик күп китаплар авторы. Алар арасыннан безнең көннәргә җидесе килеп җиткән — оригиналь текстлар, аңа комментарий ясаучыларның текстлары яки латин теленә тәрҗемә формасында.

830 еллар тирәләрендә ул үзенең «Башкару һәм каршы торуның кыскача китабы» дип исемләнгән классик трактатын яза. Гарәпчә аның исеме болай булган: «Әл-җәбр-вәл-мукәбәлә китабы». Монда «әл-җәбр» (тулылану сүзе бүгенге көн аңлатмасында тискәре әгъзаны тигезләмәнең бер ягыннан икенче ягына күчерү дигәнне аңлаткан. Әлеге сүздән «алгебра» исеме килеп чыккан да инде.

Искә алынган китап натураль саннарны кертү һәм сурәтләүдән башланып китә, шуннан соң беренче һәм икенче дәрәҗәдәге тигезләмәләр карала. Әл-Харәзми бер җирдә дә символлар кулланмаган, ә барлык математик хисаплауларны да сүзләр ярдәмендә сурәтләгән. Галимнең трактатында беренче тапкыр квадрат тигезләмәләрне чишүнең гомуми кагыйдәләре барлыкка килгән. Бу математиканың аның тарихының зур өлеше һәм һәрдаим барлыкка килеп торган күп кенә математик

юнәлешләрнең нигезе булып торучы бүлегенең бары тик беренче үсентеләре генә булган.

Әл-Харәзминең икенче иншасы арифметикага багышланган. Ул математика тарихында мөһим роль уйнаган. Аңарда беренче тапкыр хисаплауның унарлы системасына нигезләнгән арифметиканың нигезләре һәм кагыйдәләре күрсәтелгән. Әлеге иншаны латин теленә тәрҗемә иткәннәр. Латин теле буенча әл-Харәзми Algorizmi яки Algorismus кебек яңгыраган. Иншаның Европада киң таралуы авторның исемен уртаклык исеменә әйләндерә, һәм урта гасырларда Европа математиклары хисаплауның унарлы системасына нигезләнгән арифметикасын шулай атаганнар. Вакытлар үтү белән, шундый ук терминны махсус кагыйдәләр буенча хисаплауның теләсә нинди системасы өчен куллана башлаганнар. Менә шулай «алгоритм» термины барлыкка килгән.

Әл-Харәзми астрономиягә зур өлеш керткән, аерым алганда төрле вакыйгаларны даталау ысулларын тәртипкә китергән. Ул география мәсьәләләренә караган, математик география буенча беренче инша авторы булган. Ул Византиягә, Хазәриягә, Әфганстанга фәнни экспедицияләр оештырган. Беренче тапкыр гарәп телендә Җирнең ул чорда танылган кеше яши торган өлешен сурәтләгән. «Җир сурәте китабы» — аның беренче иншасы шулай аталган. Ниһаять, ул җир меридианының бер градус озынлыгын хисаплауда катнашкан.

Бер сүз белән әйткәндә, бөек математик әл-Харәзми бөек галим-энциклопедист та булган.

Алан Тьюринг (1912—1954)

Ул 1912 елның 23 июнендә бай булмаган инглиз аксөяге гаиләсендә дөньяга килгән. 1926 елда әти-әнисе аны Шерборнда урнашкан абруйлы ачык мәктәпкә — аксөякләр гаиләсеннән булган малайлар өчен ябык уку йортына укырга бирәләр.

Алан бер дә мәктәпнең бизәгенә әйләнми. Киресенчә, укытучылар аңа тирән канәгатьсезлек белән генә карыйлар һәм, кагыйдә буларак, сыйныф журналында аның тырышлыгы турында тискәре билгеләр барлыкка килгәли. Бер сүз белән әйткәндә, Алан мәңгелек аутсайдерлар исемлегендә булган. Аның турында кондуитта булган бары тик бер язма гына диссонанс булып тора: «Әгәр аның фәнни белгеч кенә буласы килә икән, ул бу мәктәптә бары тик юкка вакытын гына сарыф итә. Мөгаен, ул математик булыр. Аның кебек укучылар 200 елга бер генә туа».

Без әлеге фикернең авторын белмибез. Кем белә, бәлки, инглиз юморының данлыклы үрнәге булгандыр? Ләкин бит «билгесез кеше» хаклы булган...

Берсүзсез, Алан Тьюринг математик белемне ялгыш кына алган. 15 яшендә яшүсмернең үзлектән чагыштырмалылык теориясен үзләштергәнлеге дәреслеккә туры килми кебек.

1931 елда Алан Кембридж университетының Король колледжы студенты була. Шернборн мәктәбенең үги малае, абруйлы Кембриджта Тьюринг үзенең булган бөтен сәләтләрен күрсәтә. 1934 елда ул бакалавр стипендиясен ала. Аның йолдызы тагын да яктырак яна башлый. 1936 елда ул

инде Принстонда (США) Джон фон Нейман белән эшли. Алан алгебра һәм саннар теориясе өлкәсендә элегрәк булмаган нәтиҗәләргә ирешә һәм хисаплау логикасы өлкәсендә оригиналь фикерләр тудыра. Әлеге предмет аның докторлык диссертациясенең темасын төзи — ул аның иң катлаулы һәм тирән математик хезмәте булган.

Икенче бөтендөнья сугышы елларында ул шифрлар ясау машинасының конструкциясен төзүгә күчә. Ул төзегән «Колосс» шул чорда криптографиянең рекордына әйләнгән. Сугыш тәмамланганнан соң, Тьюринг программалар эшләп чыгарырлык һәм күп санлы мәсьәләләр чишә алырлык универсаль электрон компьютер эшләп чыгару фикере белән яши башлый: катлаулы алгебраик хисаплаулар эшләргә, шифрлар ачарга һәм хәтта шахмат уйнарга. Программалар библиотекасын җыю, бердәм милли компьютер үзәге төзү — болар турында Тьюринг хыяллана да инде.

1949 елда галим эшли торган Манчестер университетында (Англия) аның җитәкчелеге астында Manchester Mark I компьютерының конструкциясе төзелгән. Аның камилләшүе дөньяда беренчеләрдән булып Ferranti Mark I компьютерлары барлыкка килүгә китерде.

Үзенең казанышларына Тьюринг 1952 елда «Хисаплау машиналары һәм интеллект» (1960 елларда «Машина фикерли беләме?» дигән исем астында аның рус теленә тәрҗемәсе чыкты) дигән зур мәкаләсендә йомгак ясап куйды.

Соңыннан аның биографы «...Алан Тьюринг безнең күз алдыбызга XX гасыр технологияләре арасында иң өстен булган компьютер технологиясенә нигез салучы буларак килеп баса»,— дип әйтәчәк.

Эмиль Пост (1897—1954)

Кечкенә вакытта Эмиль Леон Пост бик тә астроном булырга тели.

Ул Польшаның Августов дигән җирендә туган. Гасырлар чигендә аның әти-әнисе океан артына эмиграцияләгәннәр һәм Нью-Йоркта нигезләнеп калганнар. Мәктәптә Эмиль бәхетсезлеккә дучар була: ул сул кулсыз кала. Мондый җитешсезлек булганда астрономия белән шөгыльләнеп буламы соң? АКШның Төп обсерватория хезмәткәре яшүсмернең әлеге соравына астрономия җайланмасы белән эшләү өчен ике кул да кирәк дип җавап бирә.

Хыял белән хушлашырга туры килә. Нью-Йорк шәһәр колледжында белем алганнан соң, 1917 елда ул бакалавр дәрәҗәсен ала. 1918 елда магистр була, ә докторлык диссертациясен 1920 елда яклый.

Ул вакытта Пост Колумбия университетында эшли һәм игътибар белән «Математика принциплары» дигән өч томлыкны өйрәнә. Аны 1910—1913 елларда инглизләр А. Уайтхед һәм Б. Рассел бастырып чыгарганнар. Авторлар күпкә өмет итәләр: алар логика телендә охшаш күплекнең асткүплеге буларак математикада булган төшенчәләрнең, аксиомаларның һәм теоремаларның бөтен җыелмасын күрсәтергә тырышканнар. Аның фикерләренең практик чыгышы булып диссертациядә чагылыш тапкан дәлилләрнең бүгенге көн теориясенә кертеме тора. Шунда ук Пост логик система төзү буенча яңа фикер дә тәкъдим итә.

1920—1921 елларда Пост Принстон университетында эшли. Монда ул теләсә нинди формаль логиканың фундаменталь тулы булмаганлыгы турындагы теореманы формалаштыруга тулысынча якын килә. Математик логиканың бу энҗесе бары тик 1931 елда гына немец Курт Гёдельнең уңышына әверелә.

Америкада чыгып килүче Символик логика журналының 1936 ел өчен беренче санында Пост мәкалә бастырып чыгара. Әлеге мәкаләдә ул «алгоритм» төшенчәсенә оригиналь интерпретация бирә. Ул тәкъдим иткән абстракт конструкция соңрак Пост машинасы исемен алды. Галим теләсә нинди чикле хисаплау процессының нульләрдән һәм берләрдән торган чикле эзлеклелек белән гамәлләр башкаруга кайтып калуын күрсәтә. Шул ук вакытта охшаш нәтиҗәгә А. Тьюринг та килә.

Постның абстракт машинасына салынган фикерләр компьютерлар төзү принципларыннан алданрак була.

Предметлар күрсәткече

DVD видеодисклары 40

E-mail 150
Ethernet адаптеры 125

HTML 160
HTML-редактор 160

IP-адрес 131

MP3 118

Off-line 150
On-line 150

RGB төсләр моделе 114

SQL — структуралаштырылган соратулар теле 184

TCP/IP протоколы 134

URL-адрес155

WAV 118
Web-браузер 156
Web-сайт 155
Web-бит 154, 155
Web-сайт проектын төзү 161
Web-сервер 154

Автомат рәвештә идарә итү системасы (АРИИС) 140
Автоматлаштырылган идарә итү системасы (АИИС) 140
Агач 72
Агач буенча төшү ысулы 59
Адаптер 125
«Акыллы автомобиль» 226
«Акыллы йорт» 226
Алгоритм 48, 84
Алгоритмик тел 87
Алгоритм үзлекләре 49
  аңлаешлылык 49
  дискретлылык 49
  төгәллек 49
  чиклелек 49
Алгоритмик модель 84
Алгоритм ярдәмендә чишеп булмый торган мәсьәлә 49
Алгоритмнар теориясе 48
Антивирус программасы 63
Аңсыз рәвештә тәэсир итү 62
Асимметрик алгоритм 64
Астсистема 29
Ачык архитектура принцибы 93
Ачык ачкыч 64

Байт 19
Баше уены 52
Башкаручы 46
Башкаручының командалар системасы (БКС) 49, 85
Белем аныксызлыгы 22
Бер мәсьәләле режим 101
Бер ранглы челтәр 125
Беренчел мәгълүмат 46
Беркетелгән өтер форматы 110
Берничә мәсьәлә башкару режимы 101
Бит 19,21,22
Блоклы эзләү 58
Блоклы-эзлекле ысул 58
Блок-схема 86
Бодо коды 16
Бөтен саннар 106
Бөтендөнья пәрәвезе (World Wide Web, WWW) 154
Брандмауэр 63
Бүлеп бирелгән исәпләүләр 122

Векторлы графика 116
Видеохәтер 94
Винчестер 39

Гамәли программалар 98
Геомәгълүмат системасы (ГМС) 163
Гигабайт 19
Гиперсылтама 143, 146, 155
Гипертекст 143, 155

Глобаль челтәр 129, 130
Граф 70, 71

Даими хәтер җайланмасы (ДХҖ) 94
Детерминацияләү коэффициенты 200
Динамик модель 195
Динамик хәтер 94
Дискретлау ешлыгы 117
Дискретлау разрядлылыгы 117
Дистанцион укыту системасы 141

Евклид алгоритмы 48

Җәһәт хәтер 93
Җепселле-оптик кабель 125

Идарә итү 35
Идарә итү системасы 10, 35, 36
Иерархияле структура 59, 72
Икешәрле матрица 76
Индекс 58
Интернет хезмәте 149
Интернетта бастыру 160
Интернет-телефония 152
Иң кечкенә квадратлар ысулы 198
Исемнәрнең домен системасы 131

Йөзмә өтер форматы 110

Каталоглар агачы 59
Кертү/чыгару портлары 95
Керү мөмкинлеген чикләү 63
Кибернетика 9, 10
Килобайт 19
Кире бәйләнеш 36
Кластер системасы 122
«Клиент — сервер» технологиясе 127, 133
Код таблицасы 19
Кодлаштыру 13, 43
Кодлаштыру теориясе 44
Кодның артыклыгы 44, 174
Коммутатор 126
Компакт-дисклар (CD) 40
Компьютер 97
Компьютер архитектурасы 91
Компьютер белеме 129
Компьютер вируслары 62
Компьютер математик моделе 192
Компьютер мәгълүмат моделе 68
Компьютер мәгълүматы өлкәсендә җинаятьләр 230

Компьютерда бөтен саннар 106
Компьютерда реаль саннар 108
Контроллер 93
Контроль сумма 45
Концентратор 126
Корреляцион анализ 205
Корреляцион бәйлелекләр 205
Корреляция коэффициенты 205
Криптография 15, 64
Күп процессорлы хисаплау комплексы 121
Күрсәткеч 143
Күрсәткечләр исемлеге 58
Кыйммәтне торгызу 200
Кыстыргыч 146
Кэш-хәтер 94

Логик аңлатма 187
Логик зурлык 187
Логик гамәл 187
Локаль компьютер челтәре 123

Магнитлы дисклар 39
Магнитлы тасма 39
Максатлы функция 210
Маршрутизатор 126
Математик модель 193, 194
Математик программалау 210
Мегабайт 19
Мәгълүмат 9, 10
Мәгълүмат базасы 169
Мәгълүмат базасы белән идарә итү системасы (МБИС) 171
Мәгълүмат базасы төзү 178
Мәгълүмат базасы схемасы 176
Мәгълүмат белән манипуляция 184
Мәгълүмат бөтенлеге 177
Мәгълүмат җыю 54
Мәгълүмат каналлары 10
Мәгълүмат концепциясе
  антропоцентрик 11
  атрибутив 10
  функциональ 11
Мәгълүмат күләме 17, 24
Мәгълүмат күчерүнең пакет технологиясе 133
«Мәгълүмат, мәгълүмат технологияләре һәм мәгълүматны саклау турындагы» закон 229
Мәгълүмат моделе 67, 170
Мәгълүмат объекты 98, 99
Мәгълүмати инкыйлаб 218

Мәгълүмат ресурслары 213
Мәгълүмат ресурслары базары 215
Мәгълүмат саклау 38, 39, 41
Мәгълүматны саклау чаралары 63
Мәгълүмат системасы 137, 138
Мәгълүмат структурасы 70, 137
Мәгълүмат теориясе 10, 21,43
Мәгълүмат тапшыру 42, 43, 45
Мәгълүмат үлчәүгә алфавитлы якын килү 18
Мәгълүмат үлчәүгә күләмле якын килү 17
Мәгълүмат үлчәүгә эчтәлекле якын килү 21
Мәгълүмат хезмәтләре 216
Мәгълүмат чыганагы 42
Мәгълүмат эшкәртү 46
Мәгълүмати бәйләнешләр 34
Мәгълүмати җәмгыять 219
Мәгълүмати җәмгыятькә янаган куркыныч 226
Мәгълүмати-эзләү системасы (МЭС) 139
Мәгълүматларның реляцион моделе 170
Мәгълүматны кабул итүче 42
Мәгълүматны саклау 60, 61
Мәгълүматны эзләү 54, 55, 57, 59
Мәгълүмат кризисы 223
Мәгълүмати мәдәният 130, 224
Мәгълүмати процесс 34
Милли мәгълүмат ресурслары 214
Модель 67
Модем 132
Морзе әлифбасы 15
Мөнәсәбәт 171
Мөнәсәбәт гамәле 187
Мультипроцессорлы система 122
Мультимедиа системасы 96

Нанотехнологияләр 41
Нәселдән килүче мәгълүмат 10

«Объект — үзлек» тибындагы таблица 75
«Объект — объект» тибындагы таблица 76
Операцион система 100
Оптималь планлаштыру 207
ОС төше 103
Офис программалары 99

Өзлексез туендыру блогы (ӨТБ) 63

Параллель хисаплаулар 122
Пост машинасы 48, 50
Предмет өлкәсе 170
Предметлар күрсәткече 142
Провайдер 131
Программ тәэминат 98
Программа 50, 85
Программалау системасы 104
Программалау теле 85
Протокол 155
Процесс 101

Растр 114
Растрлы графика 116
Реаль вакыт режимы 140
Регрессион модель 198
Резерв күчермә ясау 63
Россия Федерациясе мәгълүмат куркынычсызлыгы доктринасы 231
Рөхсәтсез тәэсир итү 62

Сайлак 103
Сайлап алу шарты 187
Сайлап алуга сорату 184
Саклаучы мәгълүмат 61
Санлы имза 65
Санлы мәгълүмат 61
Санлы сертификат 65
Сервер 125
Система 25
Система платасы 94
Систем эффект 28
Системалы анализ 68
Системалы якын килү 30
Системология 25
CMYK төсләр моделе 115
Соратулар конструкторы 184
Социаль информатика 213
Статик хәтер 94
Статистика 196
Стенография 14
Структура 26
Структуралы программалау 87
Сызыкча программалау 210

Табигый системалар 33
Тавыш картасы 117
Тавыш мәгълүматы 117
Тавыш платасы 96
Тавыш редакторы 117

Таратмалар исемлеге 152
Тармаклану 52
Телеграф элемтәсе 15
Төп ачкыч 170
Төс тирәнлеге 115
Тигез урнаштырылмаган код 15
Трассировкалау 87
Тренд 199
Троян 62
Турыдан-туры аралашу форумы 152
Туры элемтә 36
Тычкы җайланма драйверы 101
Тьюринг машинасы 48

Укыту системасы 140
Урталай бүлү ысулы 22, 57
Утилита 100

Үзидарәле система 36
Үрелгән пар 125
Үткәрү сәләте 43, 132

Файл системасы 104
Файллар тапшыру хезмәте 153
Флэш-брелок 41
Флэш-карта 40
Форма (МБИСта) 179

Хакер 62
Хакер һөҗүме 62

Цезарь шифры 64
Цикл 52

Челтәр 71
Челтәр операцион системасы 127
Челтәрара экран 64
Чыбыксыз элемтә 125

Шаудан саклау 44
Шин 93
Шифрлау 15

Эзлекле бару 52
Эзлекле карап чыгу 55
Эзләү ачкычы 54
Эзләү каталогы 157
Эзләү критерийлары 47
Эзләү күрсәткече 158
Эксперт системасы 141
Экстраполяция 200
Электрон почта 150
Элемтә каналы 42, 132
Элемтә каналының үткәрү сәләте 43, 132
Элемтә теориясе 9
Элемтә топологиясе 126
«ЭХМ һәм мәгълүматлар базасы өчен программаларны хокукый саклау турындагы» закон 229
Эчтәлек 143
Эш өстәле 102
Эшче станция 125

Ябык ачкыч 64
Ясалма система 33

Учебное издание

Семакин Игорь Геннадьевич
Хеннер Евгений Карлович

Информатика и ИКТ

Учебник для 10—11 классов
татарской средней общеобразовательной школы

Казань. Издательство «Магариф». 2009

Перевод с русского на татарский язык

Уку-укыту басмасы

Семакин Игорь Геннадьевич
Хеннер Евгений Карлович

Информатика һәм МКТ

Татар урта гомуми белем бирү мәктәбенең
10—11 нче сыйныфлары өчен дәреслек

Редакция мөдире *Л. Х. Мөхәммәтҗанова*
Редакторы *Л. Р. Газыймова*
Бизәлеш редакторы *М. Д. Вәҗиева*
Корректорлары *Г. Р. Ногманова, Т. Н. Сәгъдуллина*
Компьютерда биткә салучысы *Л. Г. Зиргизова*
Рәсемнәрне компьютерда эшкәртүчеләре *Э. Ф. Нурмөхәммәтова, Л. Р. Вафина*

Оригинал-макеттан басарга кул куелды 03.12.2009.
Форматы $70 \times 100^1/_{16}$. Офсет кәгазе. «Школьная» гарнитурасы.
Офсет басма. Шартлы басма табагы 20,15. Нәшер-хисап табагы 15,84.
Тиражы 10000 д. Заказ В-1849.

«Мәгариф» нәшрияты. 420059. Казан, Оренбург тракты, 20а.
Тел./факс (843) 277-52-88; 277-52-62.
E-mail: magarif@mail.ru
http://www.magarif.com

«Идел-Пресс» полиграфия-нәшрият комплексы» ААҖ.
420066. Казан, Декабристлар урамы, 2.

Әлеге дәреслек информатика һәм МКТ фәнен өзлексез һәм системалы рәвештә укытуны тәэмин итүче укыту-методик комплектның бер өлеше булып тора:

- төп мәктәптә: 8 нче һәм 9 нчы сыйныфлар өчен дәреслекләр, практикум;
- урта мәктәптә: 10—11 нче сыйныфлар өчен дәреслек, практикум, «Мәгълүмат системалары һәм модельләре» электив курсы.

Укытучылар өчен методик әсбаплар һәм плакатлар тәкъдим ителә.

Игорь Геннадьевич Семакин — физика-математика фәннәре кандидаты, педагогика фәннәре докторы, физика-математика фәннәре кандидаты, педагогика фәннәре докторы, Пермь дәүләт университетының гамәли математика һәм информатика кафедрасы профессоры. 150 дән артык фәнни һәм уку-укыту басмалары бар.

Урта мәктәп өчен информатика һәм МКТ фәненнән гомуми белем бирү курсының авторлар коллективы җитәкчесе һәм әйдәп баручы авторы. Аның җитәкчелегендә һәм катнашында 15 дәреслек һәм уку әсбаплары чыгарылган. Фәнни кызыксынулары өлкәсе : информатика укытуның эчтәлеге һәм методикасы, мәгълүматлаштыру.

Евгений Карлович Хеннер — физика-математика фәннәре докторы, профессор. Пермь дәүләт университетының фәнни эшләр һәм инновацияләр буенча проректоры, дискрет математика һәм информатика кафедрасы мөдире. Мәгариф өлкәсендә Россия Федерациясе Президенты премиясе лауреаты.

Белем бирү мәсьәләләре өлкәсендә 100 дән артык хезмәт, мәктәпләр һәм югары уку йортлары өчен информатикадан 12 дәреслек һәм уку әсбабы авторы һәм автордашы. Мәгариф өлкәсендә фәнни кызыксынулары: гомуми һәм югары һөнәри белем бирүдә МКТ кулланунын фәнни-педагогик һәм методик проблемалары.

ISBN 978-5-7761-2030-5